

Die Variationsbreite von Blutalkoholkurven nach Nahrungsaufnahme

berechnet nach dem Verfahren von Zink und Reinhardt

von

Helga Vohwinkel, geb. Finkenzeller

aus

Neuburg/Donau

Aus dem Institut für Rechtsmedizin
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Professor Dr. H.-B. Wuermeling

Die Variationsbreite von Blutalkoholkurven nach Nahrungsaufnahme

berechnet nach dem Verfahren von Zink und Reinhardt

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Helga Vohwinkel, geb. Finkenzeller

aus

Neuburg/Donau

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereichs Medizin der
Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. E. Rügheimer

Referent: Priv.-Doz. Dr. Dr. P. Zink

Korreferent: Prof. Dr. H.-B. Wuermeling

Tag der mündlichen Prüfung: 17. Februar 1975

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A) EINLEITUNG	4
B) BIOLOGISCHE FAKTOREN, DIE BEI DER RÜCK- RECHNUNG ZU BEACHTEN SIND	5
1. Verlauf der Blutalkoholkurve	5
2. Resorptionsgeschwindigkeit	7
3. Abbaugeschwindigkeit	10
4. Resorptionsverlust	11
C) EIGENE UNTERSUCHUNGEN	13
1. Fragestellung	13
2. Material	13
3. Methode	14
4. Ergebnisse	16
D) DIAGRAMME	19
E) DISKUSSION	66
F) ZUSAMMENFASSUNG	83
G) LITERATURVERZEICHNIS	85

A) EINLEITUNG

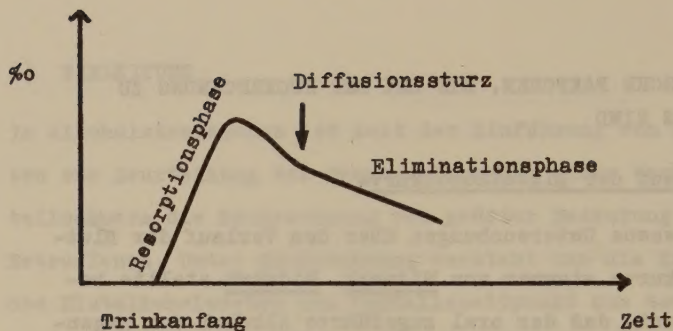
In Alkoholstrafsachen ist seit der Einführung von Grenzwerten zur Beurteilung der Fahrtauglichkeit eines Verkehrsteilnehmers die Rückrechnung von größter Bedeutung für den Betroffenen. Unter Rückrechnung versteht man die Ermittlung des Blutalkoholwertes zum Vorfallszeitpunkt aus dem Blutalkoholgehalt der Blutprobe. Die Rückrechnung ist wegen der Schwankungen im Verlauf der Blutalkoholkurve umso schwieriger und ungenauer, je mehr Zeit zwischen Vorfall und Blutentnahme verstrichen ist. Falls bei einem Verkehrsdelikt der Verdacht der Alkoholbeeinflussung besteht, wird man deshalb bemüht sein den Zeitabstand zwischen dem Delikt und der Entnahme der Blutprobe zur Blutalkoholbestimmung möglichst klein zu halten. Doch auch bei optimalen Bedingungen bleibt aus technischen Gründen ein gewisser Zeitraum zwischen Vorfall und Blutentnahme bestehen.

Zur Frage der Rückrechnung sind in der Literatur verschiedene Ansichten zu finden. Dies ist darauf zurückzuführen, daß viele Faktoren, wie der individuelle Verlauf der Blutalkoholkurve, die Resorptionsgeschwindigkeit, die Eliminationsgeschwindigkeit, der Resorptionsverlust zu berücksichtigen sind. Es ist Aufgabe des Gutachters für den Einzelfall einen möglichst zuverlässigen Rückrechnungswert zu finden.

B) BIOLOGISCHE FAKTOREN, DIE BEI DER RÜCKRECHNUNG ZU BEACHTEN SIND

1. Verlauf der Blutalkoholkurve

Erste genaue Untersuchungen über den Verlauf der Blutalkoholkurve stammen von Widmark. Widmark stellte bereits fest, daß der oral zugeführte Alkohol vom Magen-Darm-Trakt aufgenommen, von dort an das Blut abgegeben, und von diesem aus in die Körpergewebe verteilt wird. Widmark ermittelte fernerhin, daß die Resorption des Alkohols ein reiner Diffusionsvorgang ist und ungefähr 60-90 min dauert. Nach dieser Zeit ist ein Verteilungsgleichgewicht zwischen Blut und Körpersäften in der Regel erreicht. Die Verteilung im Gewebe richtet sich nach dem Wassergehalt der Gewebe. Die Elimination des Alkohols im Körper erfolgt hauptsächlich durch fermentativen Abbau des Alkohols durch die ADH. Die Abbaugeschwindigkeit des Alkohols ist weitgehend konzentrationsunabhängig und konstant. Die Ausscheidung des Alkohols erfolgt zu einem geringen Teil durch Harn, Schweiß, Atemluft und Faeces. Aus den Mittelwerten seiner Untersuchungen bildete Widmark folgende Kurve:



Von diesem "idealen" Verlauf der Blutalkoholkurve fanden viele Nachuntersucher Abweichungen. Vor allem in der Resorptionsphase wurden Unregelmäßigkeiten im Verlauf der Blutalkoholkurve beschrieben, so z.B. von Haggard, Kulpe, Rauschke, Weinig, Schwerd, Grüner, Ponsold und Mallach. Widmark selbst wies schon darauf hin, daß sich die Blutalkoholkurve in der Resorptionsphase durch "Launenhaftigkeit und Unregelmäßigkeit" auszeichnet. Es stellte sich heraus, daß die Blutalkoholkurve auch ohne Ausbildung eines eigentlichen Maximums mit Ausbildung eines sog. Gréhantschen Plateaus verlaufen kann. Grüner und Ludwig weisen sogar auf Schwankungen in der Eliminationsphase hin. Dotzauer und Knüpling betonen, daß die Geordnetheit des Eliminationsprozesses nicht überschätzt werden darf. Schleyer erhielt in einer Untersuchung 25 %, Gerchow und Steigleder 8,3 % atypische Kurvenverläufe.

2. Resorptionsgeschwindigkeit

Ein Problem für die Rückrechnung stellen die Unterschiede in der Resorptionsgeschwindigkeit und Resorptionszeit dar. Vom Ende der Resorptionszeit wird in der Regel dann gesprochen, wenn die Blutalkoholkurve den Gipfel erreicht hat und annähernd linear abzufallen beginnt. Viele Untersucher so z.B. Elbel und Schleyer, Freudenberg, Knüpling sind der Meinung, daß in der Phase der Resorption große Zurückhaltung bei der Rückrechnung zu fordern ist, da vor allem in dieser Zeitspanne die Blutalkoholkurve großen Schwankungen unterworfen ist. Gerchow und Ponsold betonen, daß bei der Rückrechnung auch die individuelle Resorptionszeit zu beachten ist. Eine genaue Rückrechnung ist nur möglich, wenn die Resorption zum Vorfalleszeitpunkt abgeschlossen ist.

Über die Dauer der Resorption nach dem Trinkende sind in der Literatur verschiedene Angaben zu finden. Jungmichel setzt das Ende der Resorption nach 30 - 60 Minuten an. Widmark beschreibt ein Andauern der Resorption bis 90 Minuten nach Trinkende. Nach Leithoff beträgt die Resorptionszeit bis zu 2 Stunden nach Trinkende, nach Wuermeling, Rauschke und Jansen bis 150 Minuten nach Trinkende, nach Wohjan bis zu 165 Minuten, nach Abele und Kropp bis zu 170 Minuten. Die Zeiten sind jeweils ab Trinkende gerech-

net. Dotzauer weist darauf hin, daß selbst bei gleichmäßiger und langer über 2 1/2 Stunden dauernder Alkoholzufuhr 90 Minuten nach Trinkende die Resorption noch nicht mit Sicherheit abgeschlossen ist. Aber auch bei kurzen Trinkzeiten finden Gerchow und Steigleder Resorptionszeiten von 1 1/2 bis 2 Stunden über das Trinkende hinaus. Lechner bemerkt in seiner statistischen Auswertung von 1432 Einzelkurven, daß sich bei gleichem Volumen und gleicher Dosis, aber unterschiedlicher Trinkzeit, Trinkzeit und Resorption umgekehrt proportional verhalten. Wie sehr sich allerdings die Resorptionsgeschwindigkeit bei der gleichen Person von Mal zu Mal ändern kann zeigen Versuche von Elbel und Lieck, Gerchow und Steigleder, Pon-sold, Rauschke und Jansen. Was den Einfluß der Nahrung hinsichtlich der Resorptionszeit betrifft, so ist die Mehrzahl der Untersucher der Meinung, daß Nahrungsaufnahme vor oder während der Alkoholzufuhr eine Resorptionsverzögerung und einen niederen Gipfelpunkt der Blutalkoholkurve bewirke (z.B. Abele und Kropp, Goldberg, Herbich und Prokop). Widmark schrieb dies ursächlich den Aminosäuren zu, Jungmichel dachte an einen Einfluß des Kaloriengehaltes der Nahrung. Autoren wie Graefe, Rauschke, Tropf und Weber sind anderer Meinung. Wuerme-ling fand bei seinen Untersuchungen mit 23 Vp. bei sonst völlig gleichen Versuchsbedingungen 19 mal einen früheren Kurvengipfel als im Nahrungskarenzversuch. Fetteiche

Nahrung bleibt nach den Ergebnissen von Weber und Tropf ohne ersichtlichen Einfluß auf den Verlauf der Blutalkoholkurve. Wuermeling beobachtete sogar nach Gabe von Öl eine schnellere Resorption. Mallach erzielte ähnliche Ergebnisse wie Wuermeling.

Schließlich sei noch der Einfluß der Psyche auf die Alkoholresorption erwähnt, den vor allem Grüner eingehend untersucht hat. Gerade dieser Faktor entzieht sich weitgehend rechnerischen Methoden. Versuche situationsnachahmende Trinkversuche zu machen, wie sie Steigleder und Wille durchführten, haben sich als problematisch herausgestellt.

Wegen der geschilderten Schwankungen biologischer Größen ist die Rückrechnung in der Resorptionsphase eine der schwierigsten Aufgaben des Sachverständigen. Auch im Gutachten der Kommission des Bundesgesundheitsamtes sind für diese Phase keine verbindlichen Anweisungen enthalten. Im Strafverfahren ist aber eine Rückrechnung in dieser Phase häufig erforderlich. 50 % der Delikte werden in den ersten 30 Minuten nach Trinkende begangen, 75 % in der ersten Stunde nach Trinkende, also zu einer Zeit, in der die Resorption noch keinesfalls abgeschlossen sein muß. Besondere Rückrechnungsverfahren für diese unregelmäßige Phase der Blutalkoholkurve wurden bereits von verschiedenen Autoren vorgeschlagen, so von Ponsold und Heite, Knüpling, Freudenberg. Weinig und Schwerd schlugen vor,

die Besonderheiten der Blutalkoholkurve in dieser Phase zu berücksichtigen, indem man vom Wert in der Alkoholprobe Abzüge von 0,1 - 0,2 - 0,3 ‰ mache, falls nicht extreme Trinkbedingungen vorliegen.

3. Abbaugeschwindigkeit

In der Eliminationsphase ist nach herrschender Ansicht eine Rückrechnung möglich und zu verantworten. Die Eliminationsgeschwindigkeit des Alkohols wird durch den Faktor β erfaßt. Dieser Faktor β wurde von Widmark als der durchschnittliche Konzentrationsabfall der Blutalkoholkonzentration definiert, der auf die Zeiteinheit (Stunde) bezogen wird. Widmark fand für den Faktor β bei Männern einen Wert von 0,15 ‰/Std., bei Frauen ein β von 0,16 ‰/Std. Jungmichel fand bei Männern und Frauen gleichermaßen ein β von 0,1 ‰/Std., Forster, Schulz und Starck ermittelten einen β -Wert zwischen 0,1 - 0,12 ‰/Std.. Elbel und Schleyer erhielten β -Werte zwischen 0,14 - 0,16 ‰/Std., Schleyer und Wichmann zwischen 0,15 - 0,17 ‰/Std., Kürzinger fand β -Werte zwischen 0,1 ‰/Std. und 0,15 ‰/Std.. Kürzinger hielt daher eine zweite Blutentnahme in der postresorptiven Phase der Blutalkoholkurve für wünschenswert. Mailänder, Schweitzer, Gerchow und Steigleder, Grüner und Ludwig stellten fest, daß die Elimination des Alkohols bei höheren Blutalkohol-

konzentrationen rascher erfolge als bei niederen Konzentrationen. Gerchow und Steigleder empfehlen in dem von ihnen untersuchten Bereich bis einschließlich 1 ‰ ein β von mindestens 0,1 ‰/Std. und darüber von 0,12 ‰/Std. "Der Promille-Schieber" (Münster Gerichtsmed.) enthält je nach Zurückliegen des Trinkendes gestaffelte Abbauwerte. Und zwar wird für die erste Stunde nach Trinkende ~~einen~~ Abbauwert von 0,1 ‰/Std., in der zweiten Stunde nach Trinkende ein β von 0,12 ‰/Std. und in der dritten Stunde ein β von 0,14 ‰ pro Stunde empfohlen. Martin stellte fest, die Staffellung sei wirklichkeitsgetreu, da die Resorption allmählich aufhöre. Sie sei jedoch nicht vor Abschluß der Resorption verwendbar. In einem Urteil des OLG Hamm vom 5.2.1965 (VRS 30, 118 ff), in ähnlichem Sinne auch im Urteil des 4. Strafsenats des BHG vom 20.12.1967 (VRS 34, 212 ff), ist diese Staffellung der Werte bestätigt worden, da hierdurch keine Benachteiligung des Betroffenen entstehe.

4. Resorptionsverlust

Ein weiterer bei der Rückrechnung zu berücksichtigender Faktor ist das Auftreten eines Resorptionsverlustes. Widmark schreibt der Nahrung und speziell den mit der Nahrung aufgenommenen Aminosäuren diese Wirkung zu. Durch einen spezifischen Einfluß auf den Alkohol soll

die von der Darmwand aufgenommene Alkoholmenge vermindert werden. Auch Elbel und Schleyer beschreiben einen durch die Nahrungsaufnahme hervorgerufenen Resorptionsverlust. Wuermeling dagegen findet bei der statistischen Auswertung seiner Versuche keinen durch die Nahrung verursachten Resorptionsverlust. Dieser hätte nach Wuermeling nachweisbar sein müssen, wenn er mehr als 18 % der aufgenommenen Alkoholmenge betrüge. "Nur 4 von 23 der nach dem Essen gewonnenen Blutalkoholkurven entsprechen den bisherigen Vorstellungen über den Resorptionsverlust nach Nahrungsaufnahme." Auch die naheliegende Annahme, daß durch Erbrechen in jedem Fall ein deutlicher Resorptionsverlust entstehe, hat sich nicht als bindend herausgestellt (Gerchow und Steigleder).

C) EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Fragestellung

1972 haben Zink und Reinhardt Vorschläge für eine Rückrechnung gemacht, bei der die verschiedenen biologischen Größen und ihre Schwankungen berücksichtigt sind. Das Verfahren bedient sich statistischer Methoden und erlaubt die Ermittlung der wahrscheinlichen Tatzzeit-BAK und auch der vom Richter geforderten Mindest-BAK bei Vorliegen bestimmter Bedingungen. Da diese Arbeit sich nur auf ein kleineres Kollektiv und einen bestimmten Trinkverlauf stützte, war das Ziel der vorliegenden Arbeit, das angegebene Berechnungsprinzip auch auf andere Trinkbedingungen anzuwenden, und die statistischen Angaben auf ein größeres Zahlenmaterial zu gründen.

2. Material

Aus der verfügbaren Literatur wurden 196 Einzelblutalkoholkurven gesammelt. Es wurden nur solche Einzelkurven verwendet bei denen die Trinkdauer und die Dosis des aufgenommenen Alkohols in g/kg angegeben war. Außerdem wurden in dieser Arbeit nur Blutalkoholkurven ausgewertet bei denen vor oder auch während des Versuchs Nahrung aufgenommen wurde. Als Grenze gegenüber sogenannten Nüchternversuchen galt eine Nahrungskarenz

von 6 Stunden. Weiter wurden nur Fälle verwendet bei denen genügend oft der Blutalkoholgehalt bestimmt wurde und die erste Blutalkoholbestimmung spätestens 20 Minuten nach dem Trinkende erfolgt war. Die Art der Getränke wurde nicht berücksichtigt. Leider konnten wegen dieser aus statistischen Gründen erforderlichen Begrenzung die Untersuchungen vieler Autoren, auch solcher, die große Kollektive ausgewertet hatten, nicht in die Arbeit mit aufgenommen werden, wenn nur Mittelwertskurven angegeben worden waren.

3. Methode

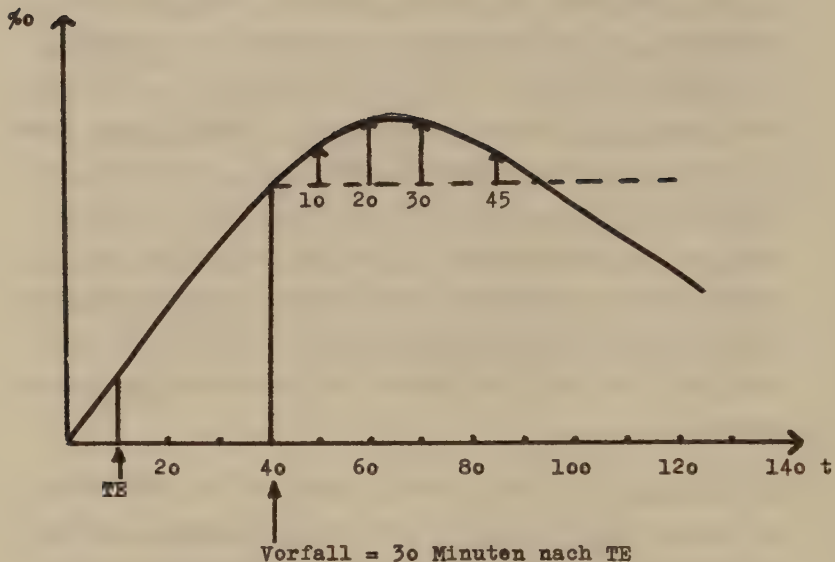
Berechnungsweise

Die Berechnung soll an einem speziellen Beispiel (Vorfall = Trinkende) gezeigt werden.

Kurven gleicher Konzentration und gleicher Trinkzeit (z. B. 0,8 g/kg und schnelles Trinken bzw. 0,8 g/kg und langsames Trinken) wurden ausgesondert, sodann der gedachte Vorfallszeitpunkt auf das Trinkende verlegt (Vorfall = TE). Da die Blutalkoholkonzentration auf der Ordinate gegen die Zeit auf der Abszisse aufgetragen war, wurde eine Parallele zur Ordinate durch den Vorfallszeitpunkt auf der Abszisse gezogen. Durch den Schnittpunkt dieser Ordinatenparallelen mit der BAK wurde eine Parallele zur Abszisse gedacht. Bei einem Entnahmezeitpunkt z.B. 10 Minuten nach Vorfall

ist zur Berechnung von dieser gedachten Abszissenparallele auszugehen, an der im Abstand 10 Minuten die ordinatengerichtete Differenz der BAK in ‰ abzulesen ist. Diese dem Zeitintervall 10 Minuten entsprechende BAK-Differenz wurde nun aus allen entsprechenden Kurven (s.o.) ermittelt, Mittelwert und Streuung gebildet. So resultierte der erste Punkt mit Streuungspunkten der ersten Differenzkurve, die weiteren Punkte entstehen durch Ablesen der ‰-Differenzen in den zeitlichen Abständen von 20, 30, 45, 60, 75, 90, 120, 150, 180, 210, 240 Minuten (je nach Länge der Einzelkurven).

Bei Verlegung des Vorfallszeitpunktes auf 10, 30, 45 und 60 Minuten nach Trinkende wurde analog verfahren. Bei der folgenden Skizze wurde ein Vorfallszeitpunkt von 30 Min. nach Trinkende gewählt. Es wurde also eine Markierungslinie im Abstand von 30 Min. nach TE parallel zur Ordinate gezogen, die Konzentrationsdifferenz im Abstand 10, 20, 30 usw. Minuten wurde wie vorher abgelesen, ihre Mittelwerte und Streuungen errechnet und die einzelnen so gebildeten Punkte zu Differenzkurven verbunden.



4. Ergebnisse

Bei den folgenden Kurven ist jeweils angegeben, welche Zuschläge (+) bzw. welche Abzüge (-) vom BAK-Wert an der Blutprobe vorzunehmen sind. Die Werte sind in %, die Zeiten in Minuten angegeben. Mit der ausgezogenen Linie ergibt sich die wahrscheinlichste Differenz zwischen Entnahmewert und Tatzeit-BAK. Mit der kurzgestrichelten Linie ergibt sich eine Mindesttatzeit-BAK, die eine Benachteiligung des Betroffenen mit einer Wahrscheinlich-

keit von 99 % ausschließt, mit der langgestrichelten Linie beträgt die Wahrscheinlichkeit 99,9 %. Die Kurven gelten für nicht alimentär nüchterne Versuchspersonen.

Unter jedem Diagramm sind folgende Daten angegeben:

1. Anzahl der dem Diagramm zugrunde gelegten Blutalkoholkurven
2. Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall
3. Trinkzeit in Minuten
4. Zugeführte Alkoholmenge in g Alkohol/kg.

Tabelle 1: Aufstellung des ausgewerteten Kurven-
materials

Schnelles Trinken (bis 30 Min.)	
Dosis in g/kg	Zahl der Einzelkurven
0,4	7
0,45	12
0,5	18
0,75	10
0,8	58
1,0	54
1,2	8
1,3	4

Mittelschnelles Trinken (50 bis 70 Minuten)	
Dosis in g/kg	Zahl der Einzelkurven
0,8	4
1,15	5
1,6	5

Langsames Trinken (bis 2 Std.)	
Dosis in g/kg	Zahl der Einzelkurven
0,8	11

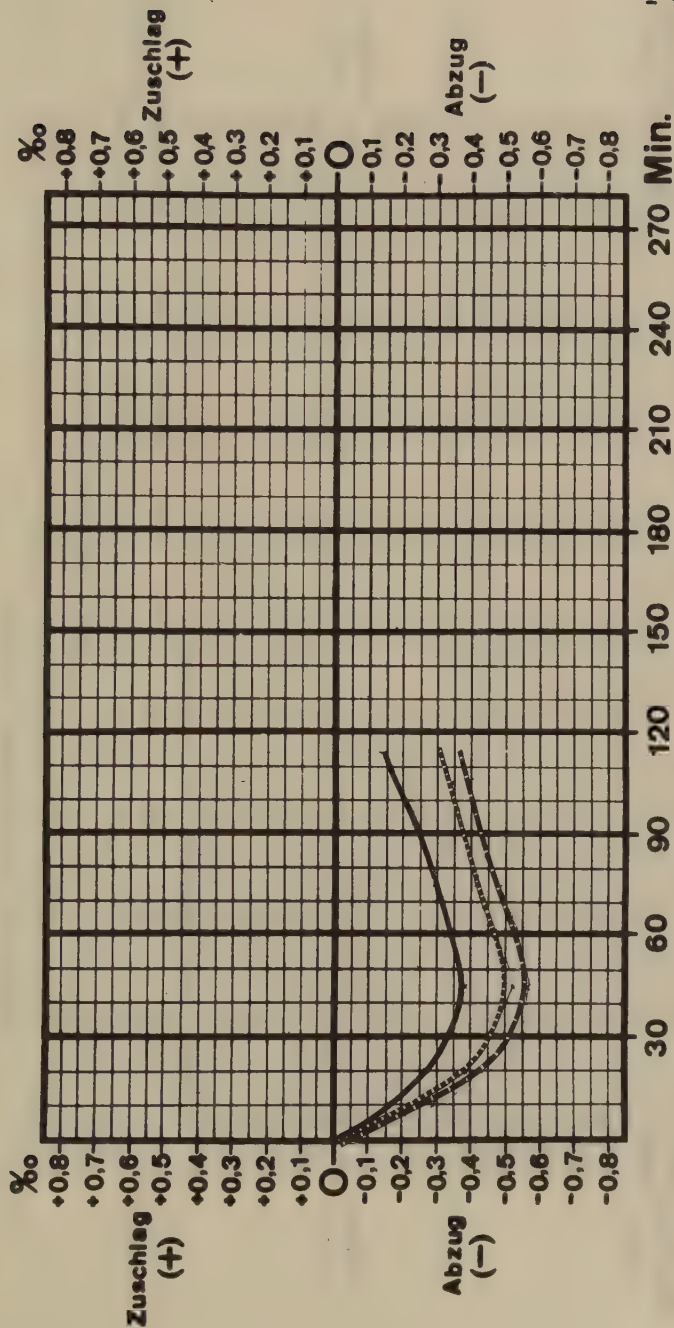


Abb. 1a) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 0 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 7

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 0,4 g/kg

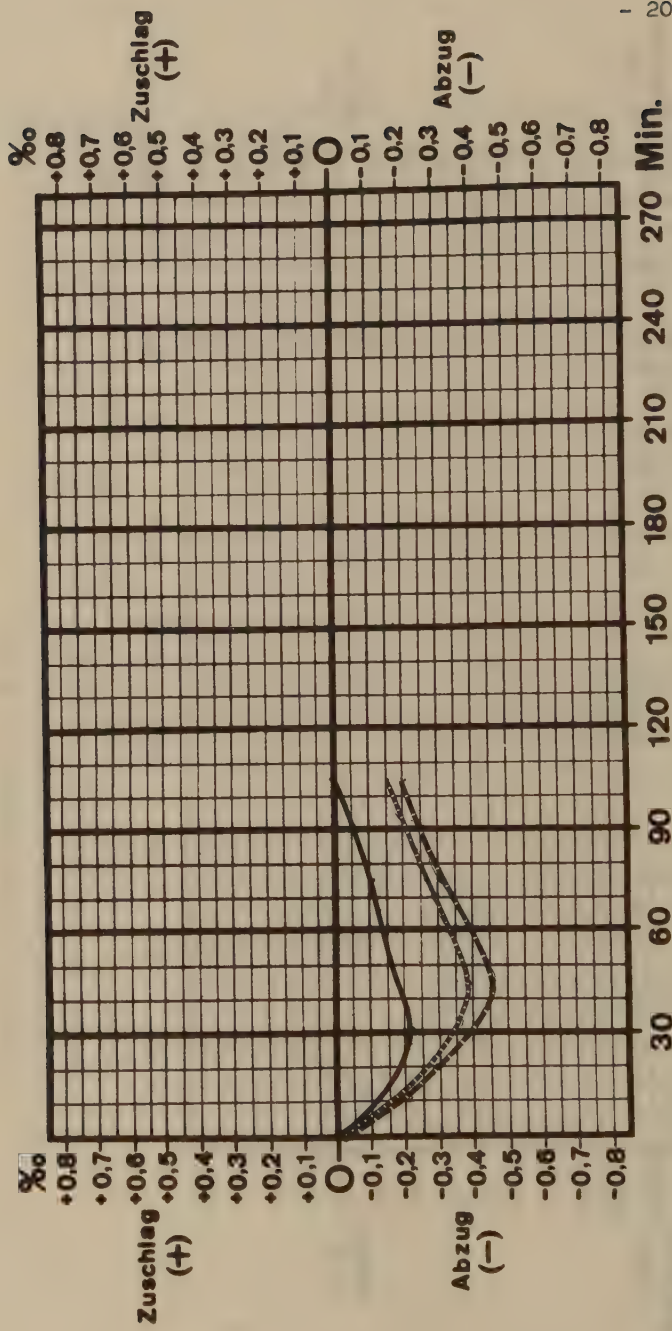


Abb. 1b) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 10 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 7
 Trinkgeschwindigkeit: schnell
 Zugeführte Alkoholmenge: 0,4 g/kg

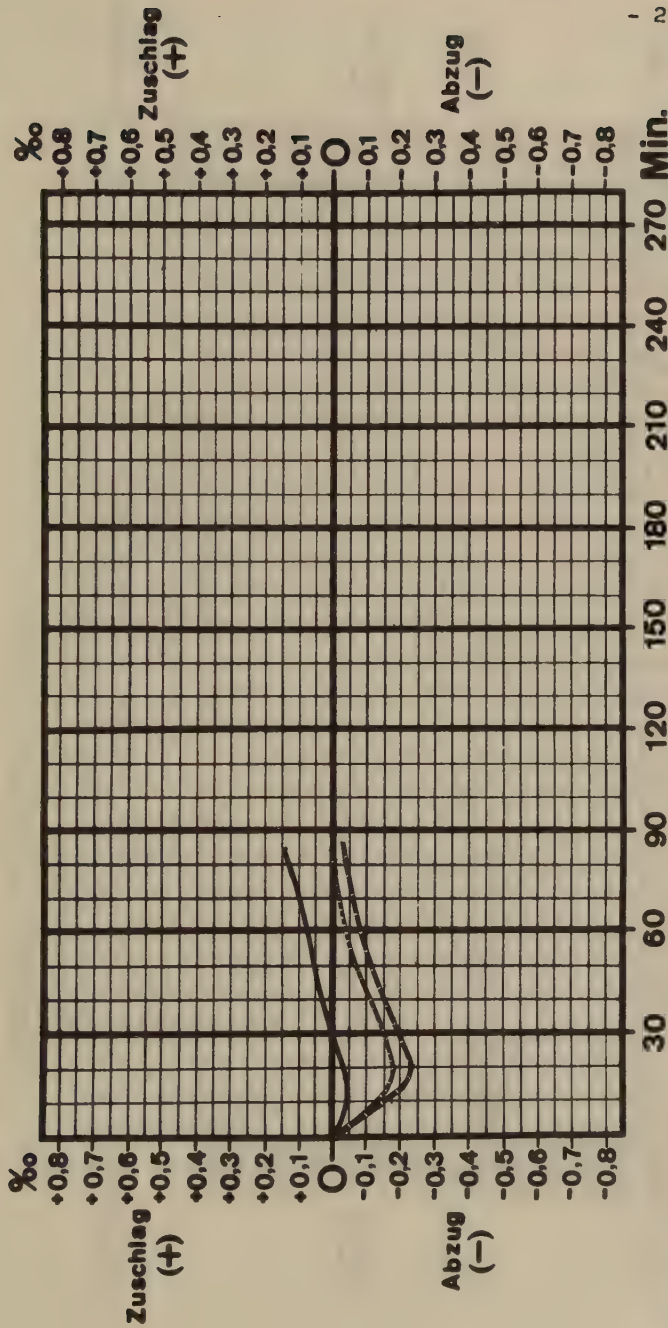


Abb. 1c) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 30 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 7

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 0,4 g/kg

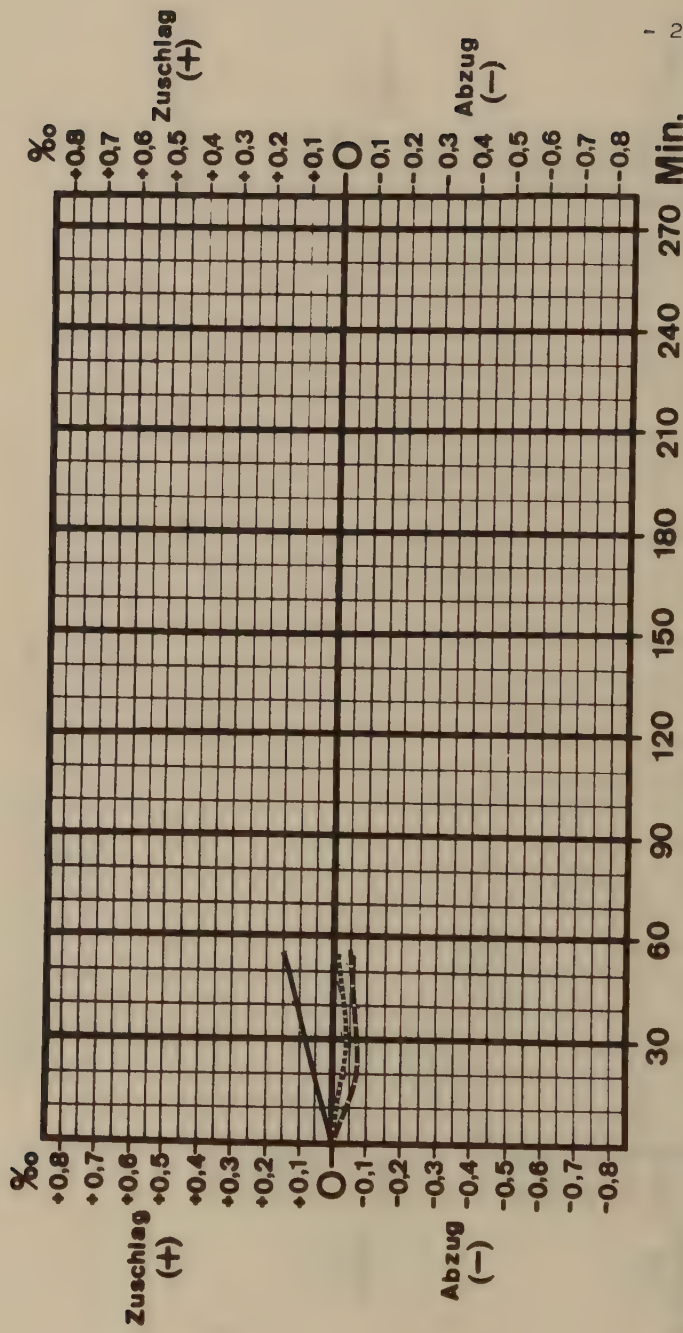


Abb. 1d) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 60 Min.
Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 7
Trinkgeschwindigkeit: schnell
Zugeführte Alkoholmenge: 0,4 g/kg

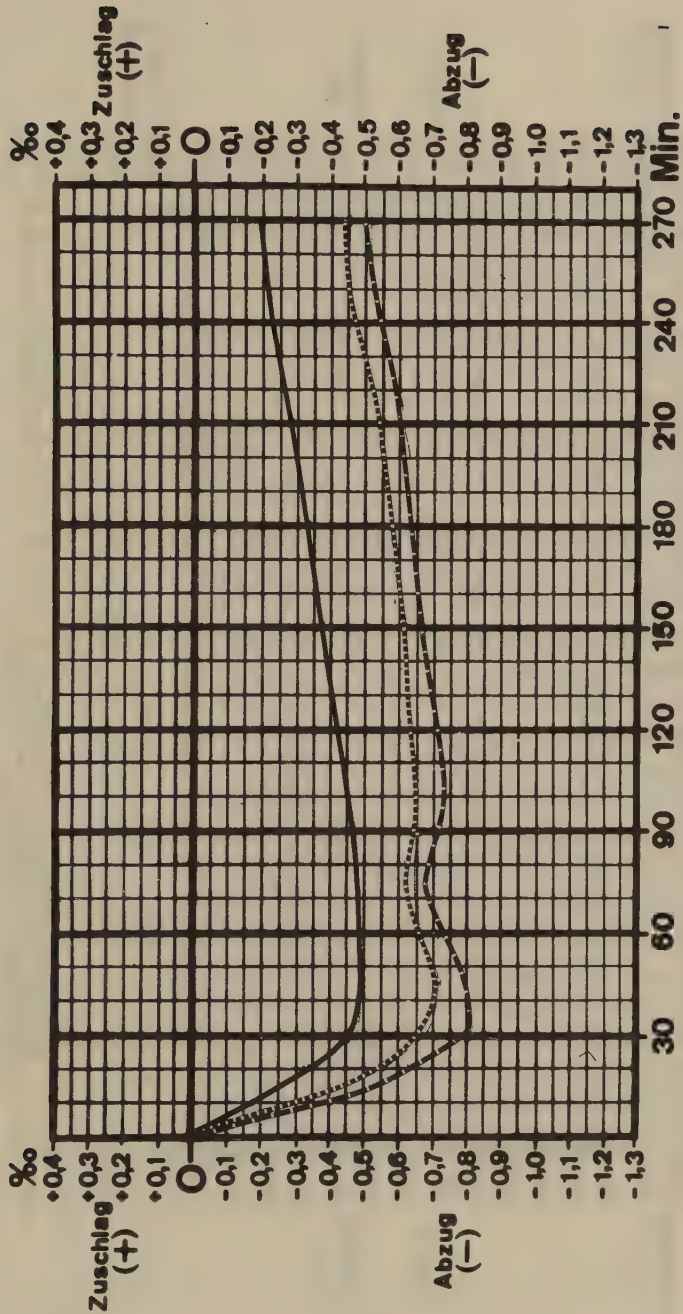


Abb. 2a) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenen Vorfall: 0 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 12
 Trinkgeschwindigkeit: schnell
 Zugeführte Alkoholmenge: 0,45 g/kg

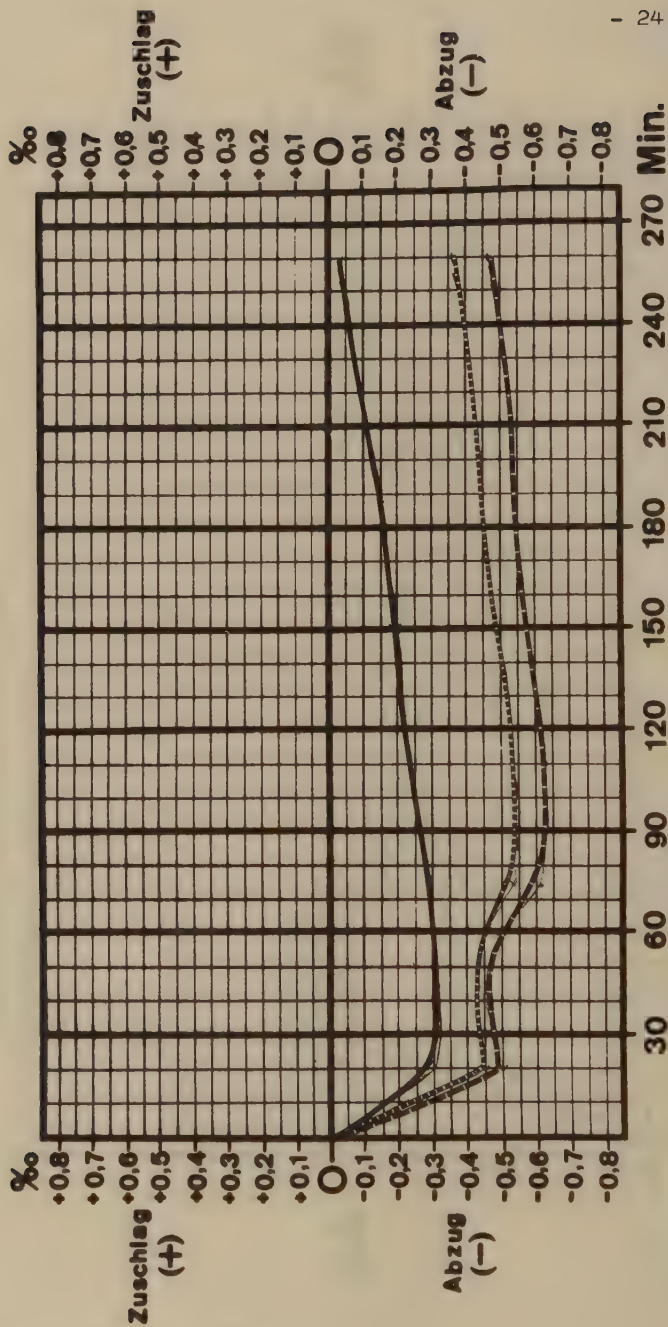


Abb. 2b) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenen Vorfall: 10 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 12
 Trinkgeschwindigkeit: schnell
 Zugeführte Alkoholmenge: 0,45 g/kg



Abb. 20) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 30 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 12
 Trinkgeschwindigkeit: schnell
 Zugeführte Alkoholmenge: 0,45 g/kg

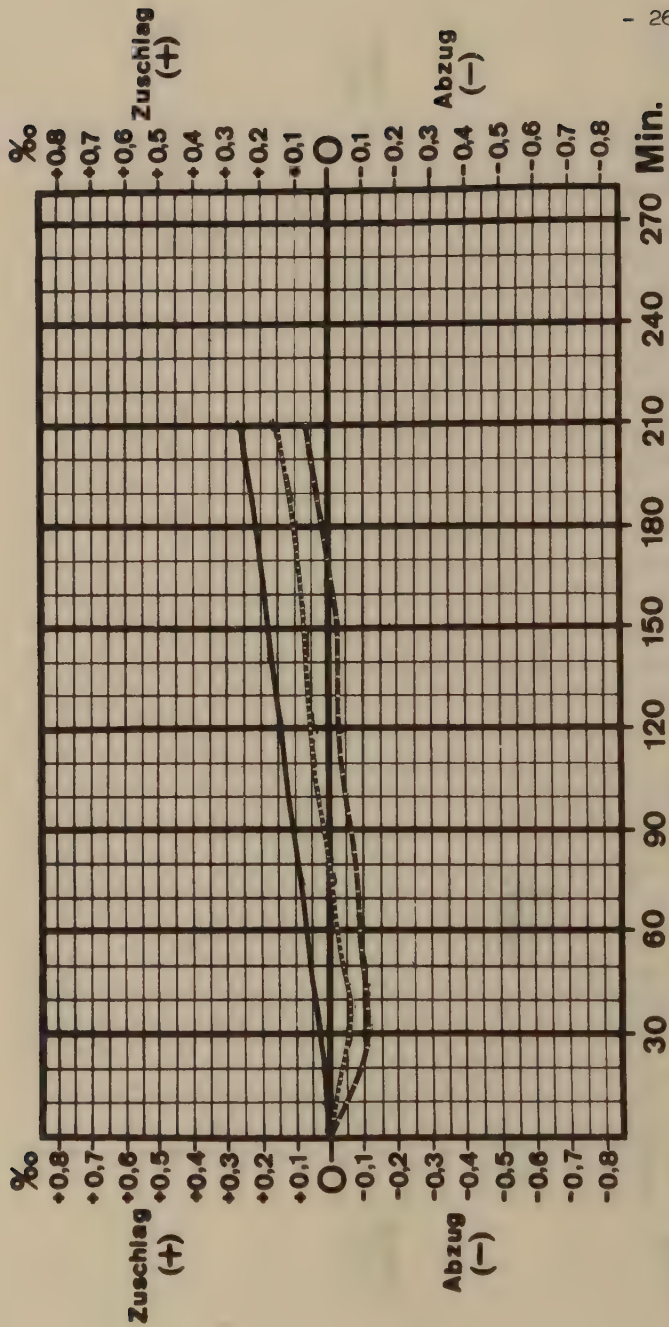


Abb. 2d) Zeitliche Differenz, zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 60 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 12

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 0,45 g/kg

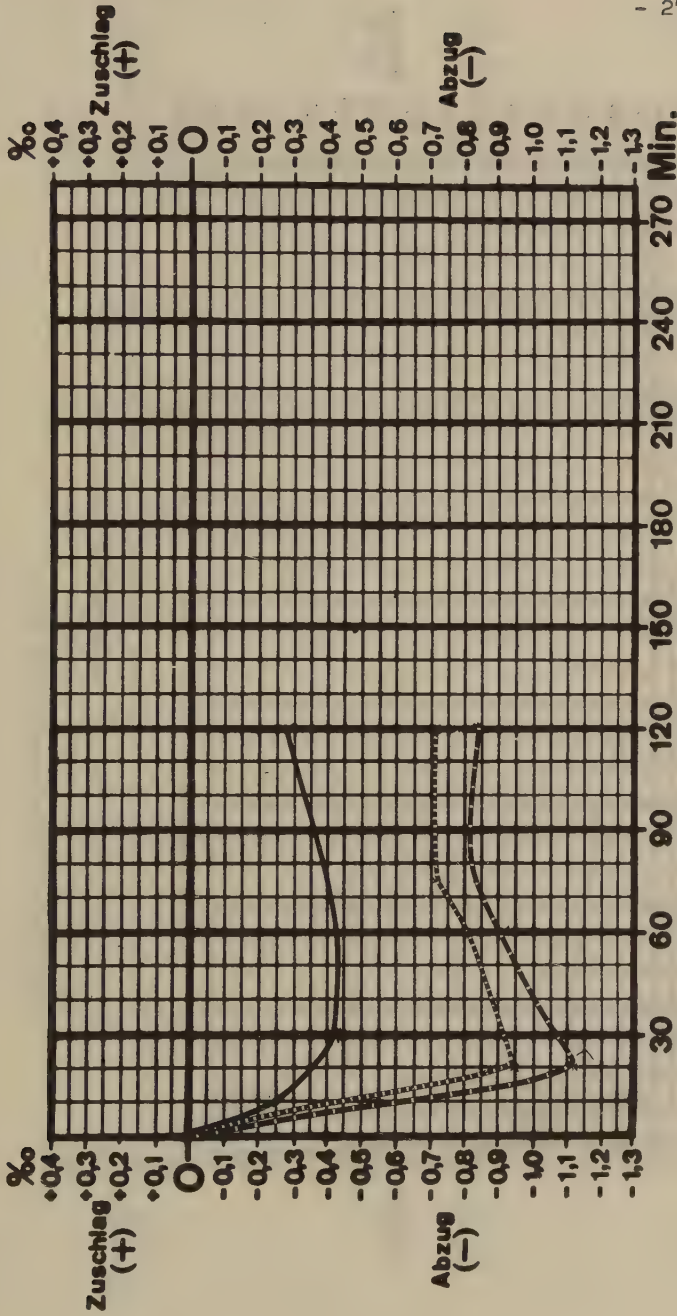


Abb. 3a) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 0 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 18
 Trinkgeschwindigkeit: schnell
 Zugeführte Alkoholmenge: 0,5 g/kg

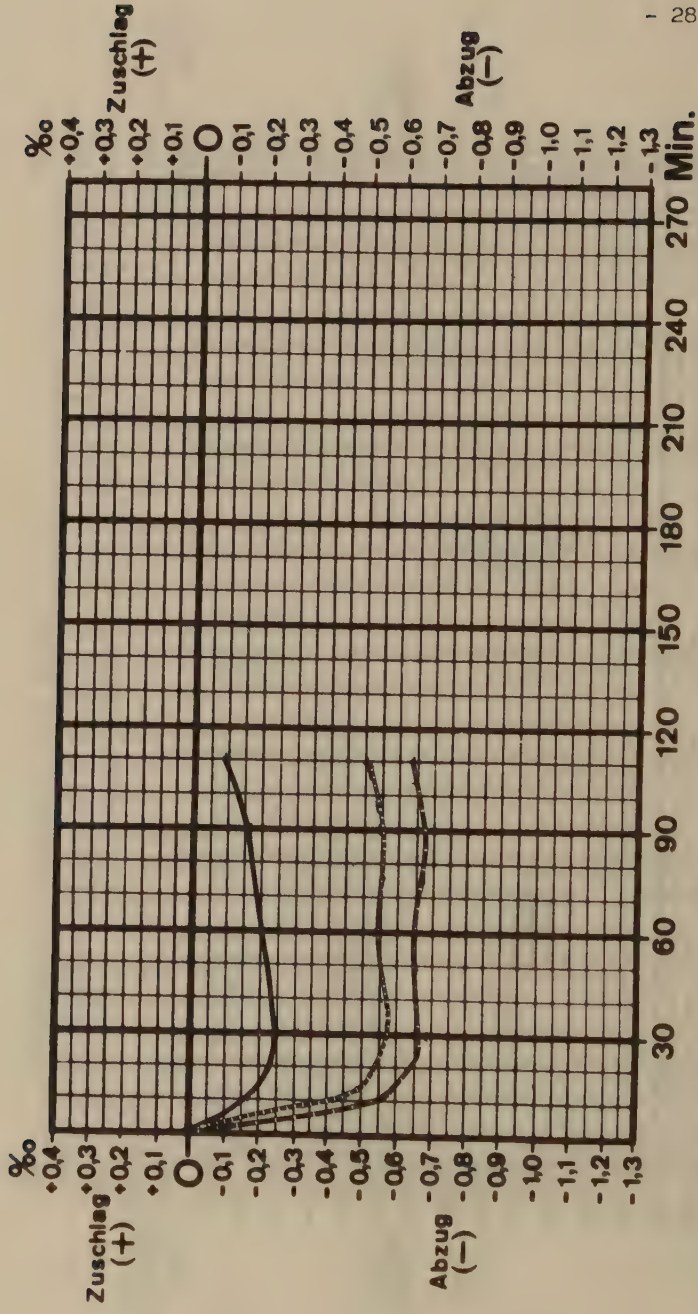


Abb. 3b)

Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 10 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 18

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 0,5 g/kg

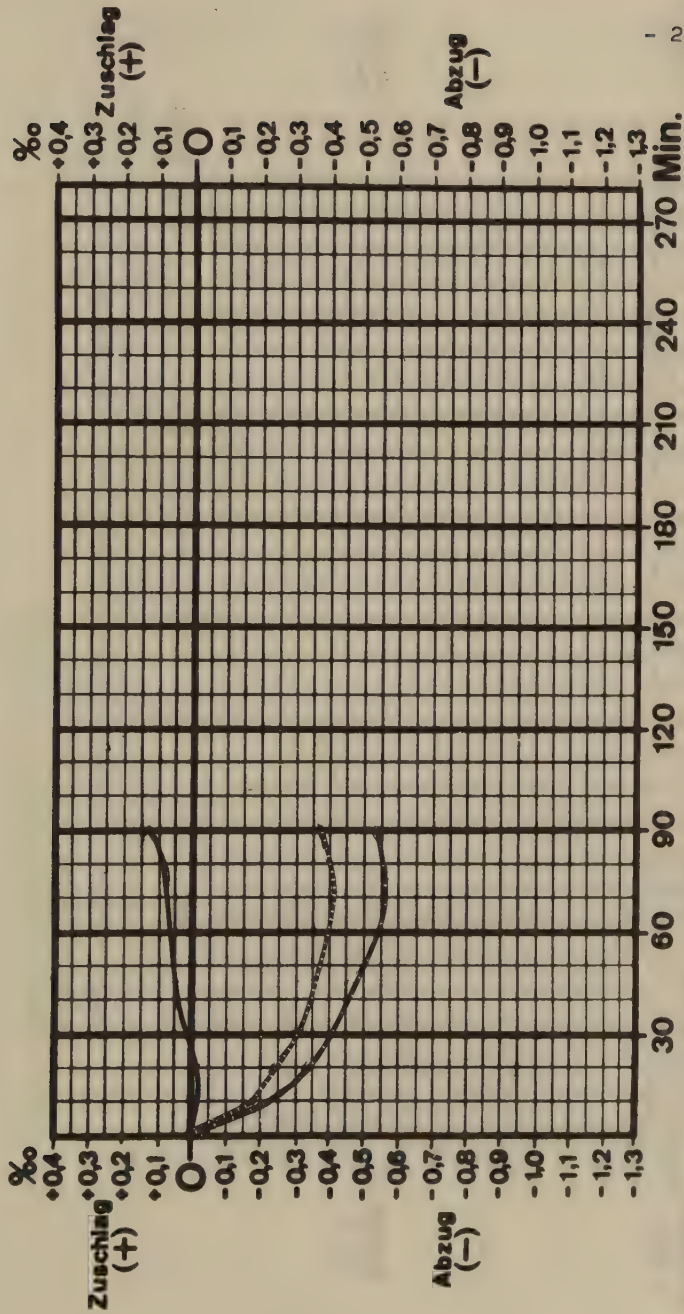


Abb. 30) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 30 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 18

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 0,5 g/kg

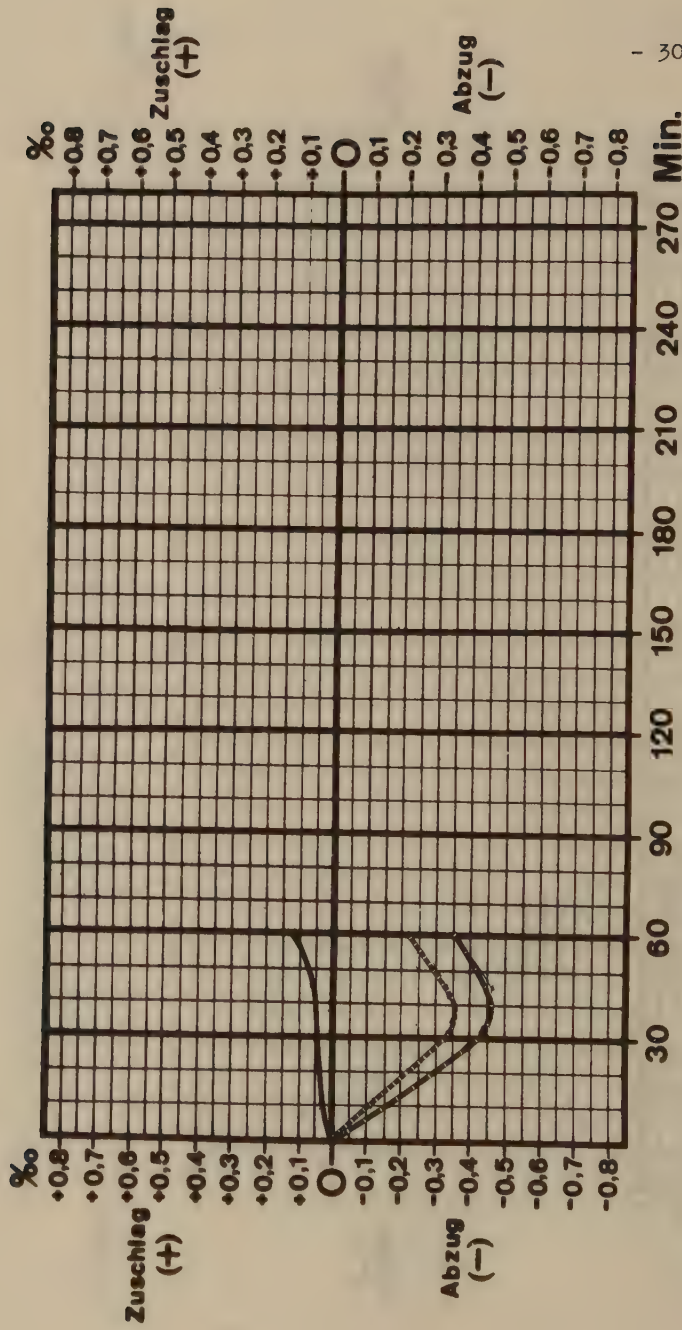


Abb. 3d) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 60 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 18
 Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 0,5 g/kg

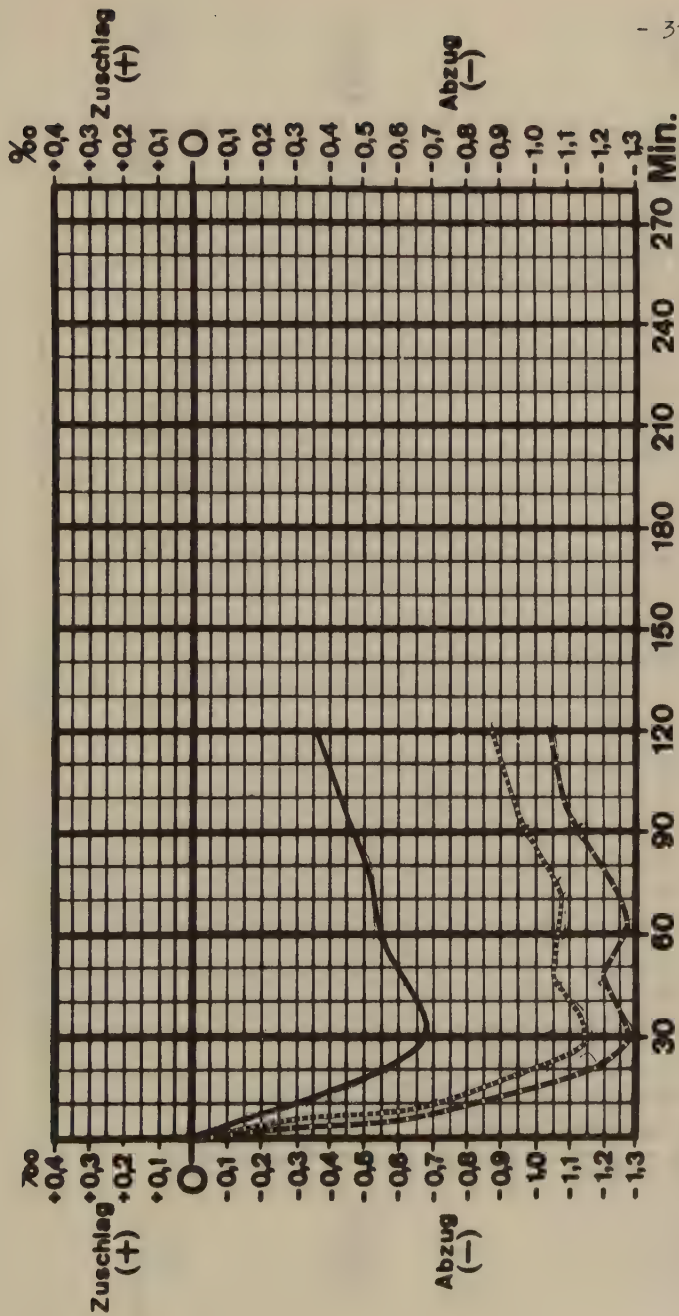


Abb. 4a) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 0 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 10

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 0,75 g/kg

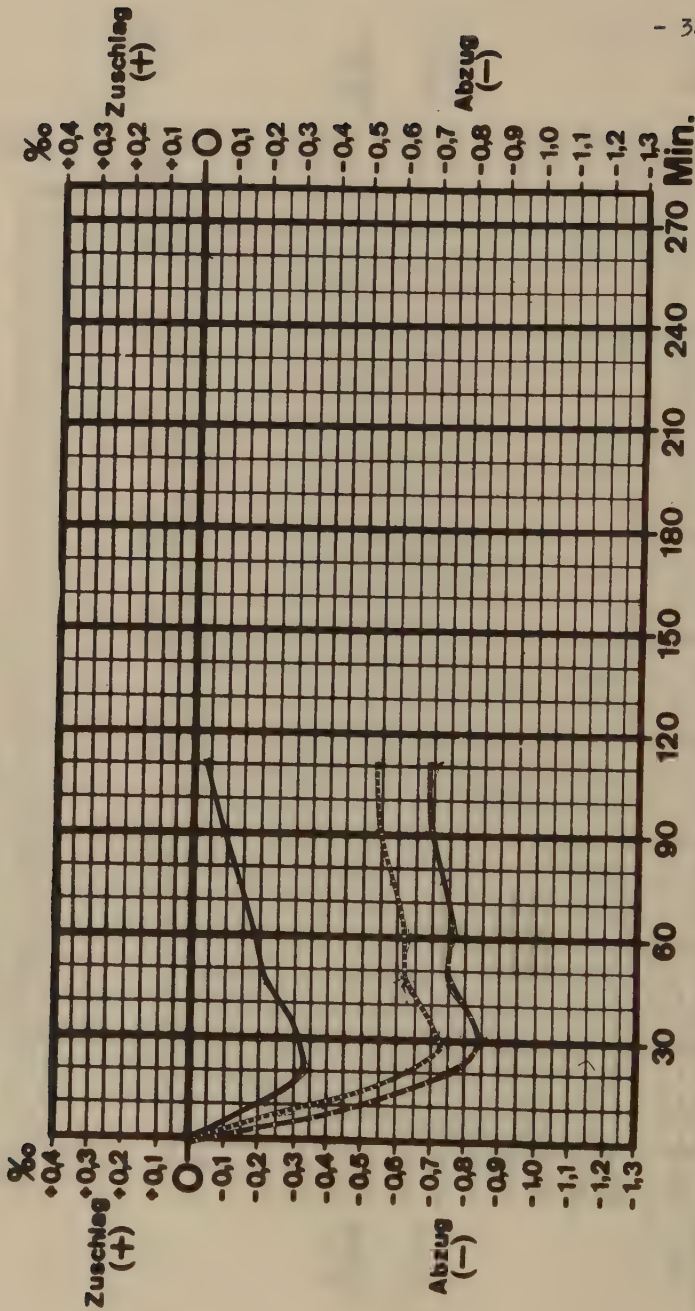


Abb. 4b) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 10 Min.
 Anzahl der Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 10
 Trinkgeschwindigkeit: schnell
 Zugeführte Alkoholmenge: 0,75 g/kg

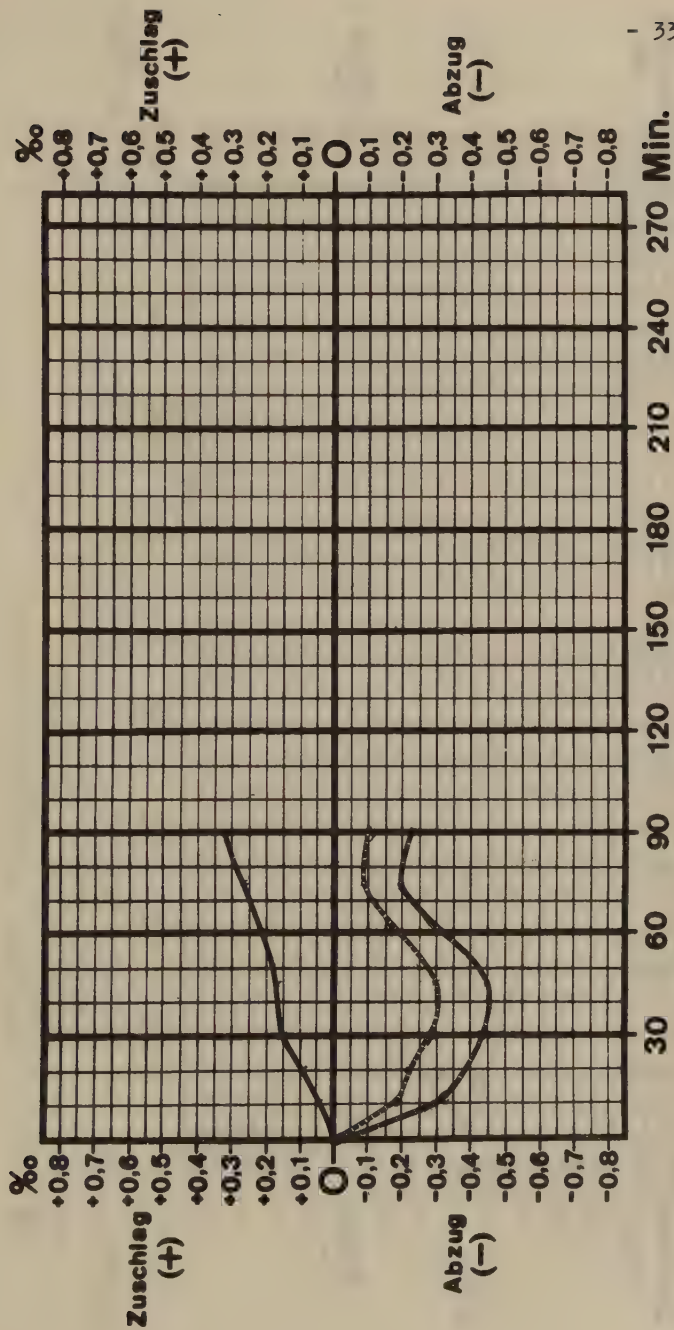


Abb. 4c) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 30 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 10
 Trinkgeschwindigkeit: schnell
 Zuführte Alkoholmenge: 0,75 g/kg

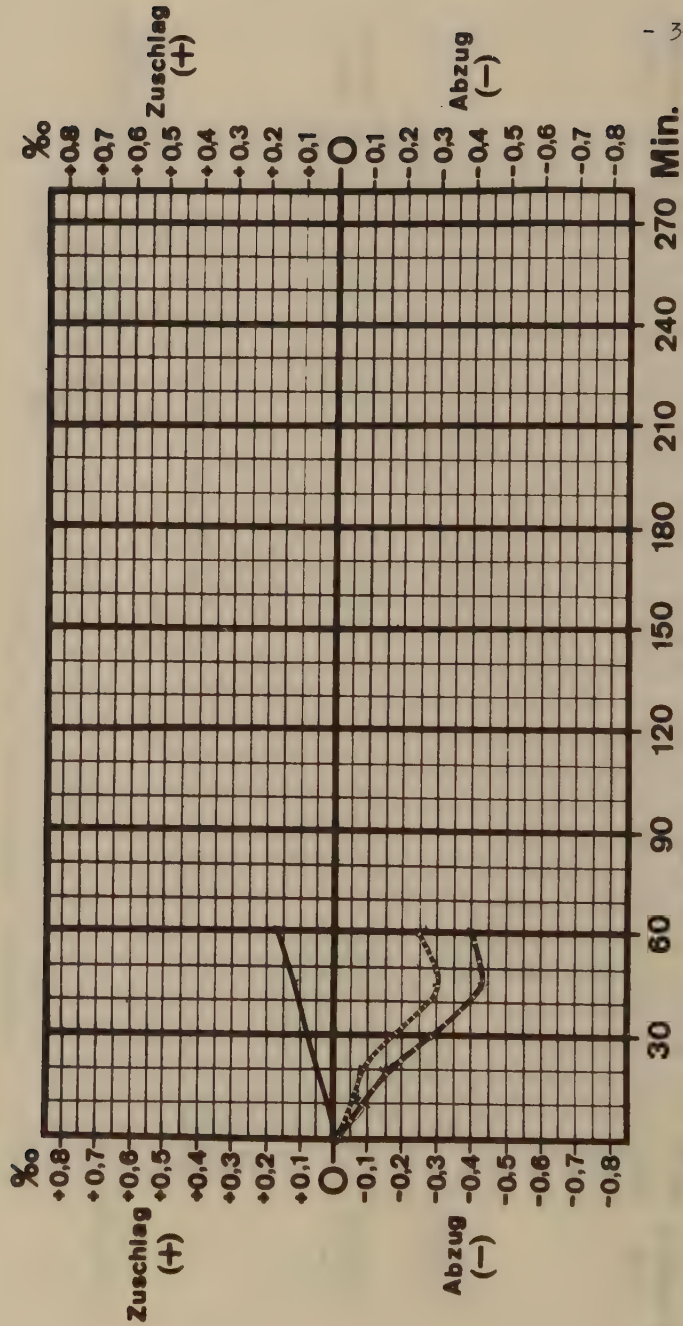


Abb. 4d)

Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 60 Min.
Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 10

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 0,75 g/kg

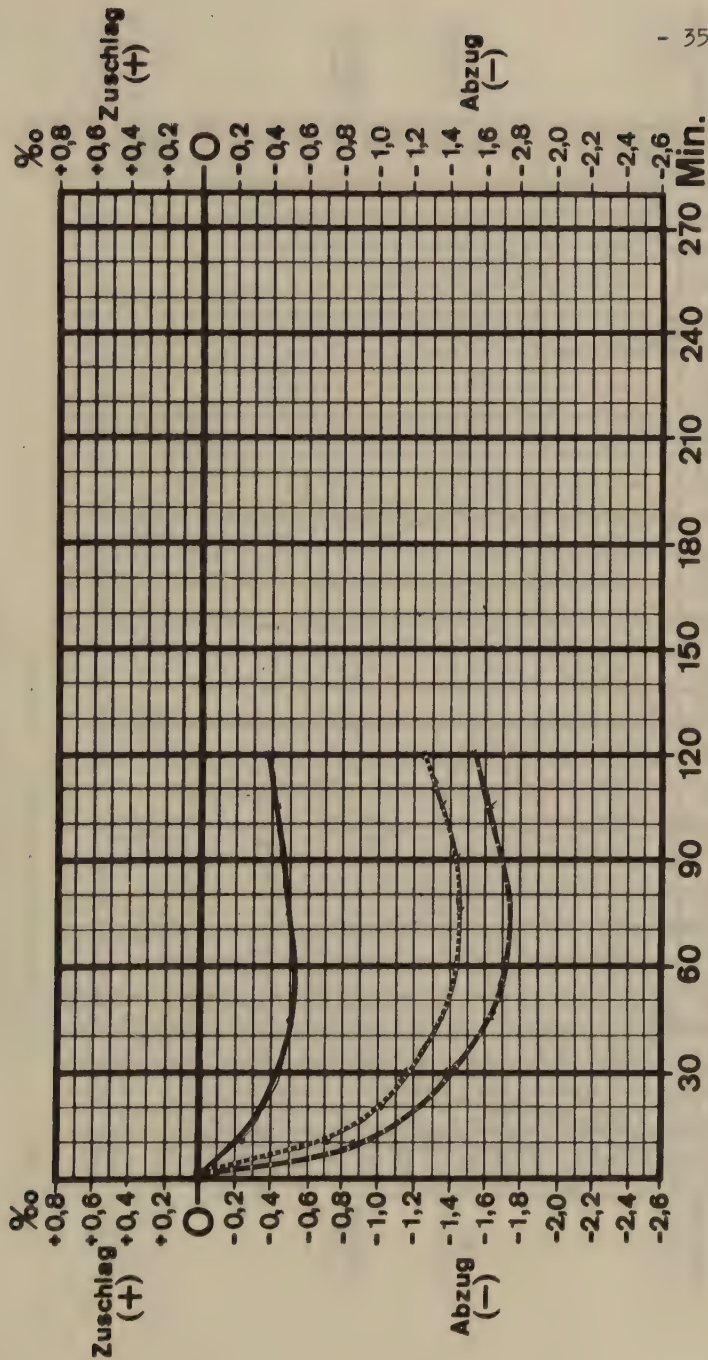


Abb. 5a) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 0 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 58

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 0,8 g/kg

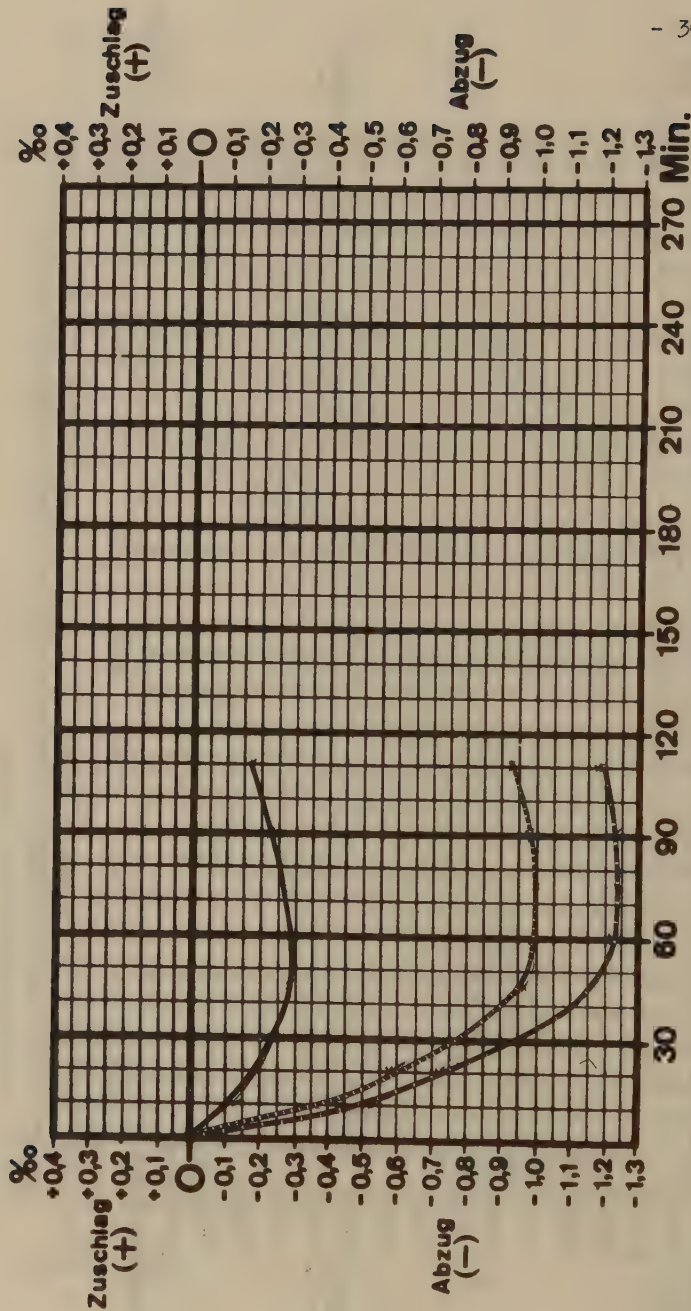


Abb. 5b) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 10 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 58
 Trinkgeschwindigkeit: schnell
 Zugeführte Alkoholmenge: 0,8 g/kg

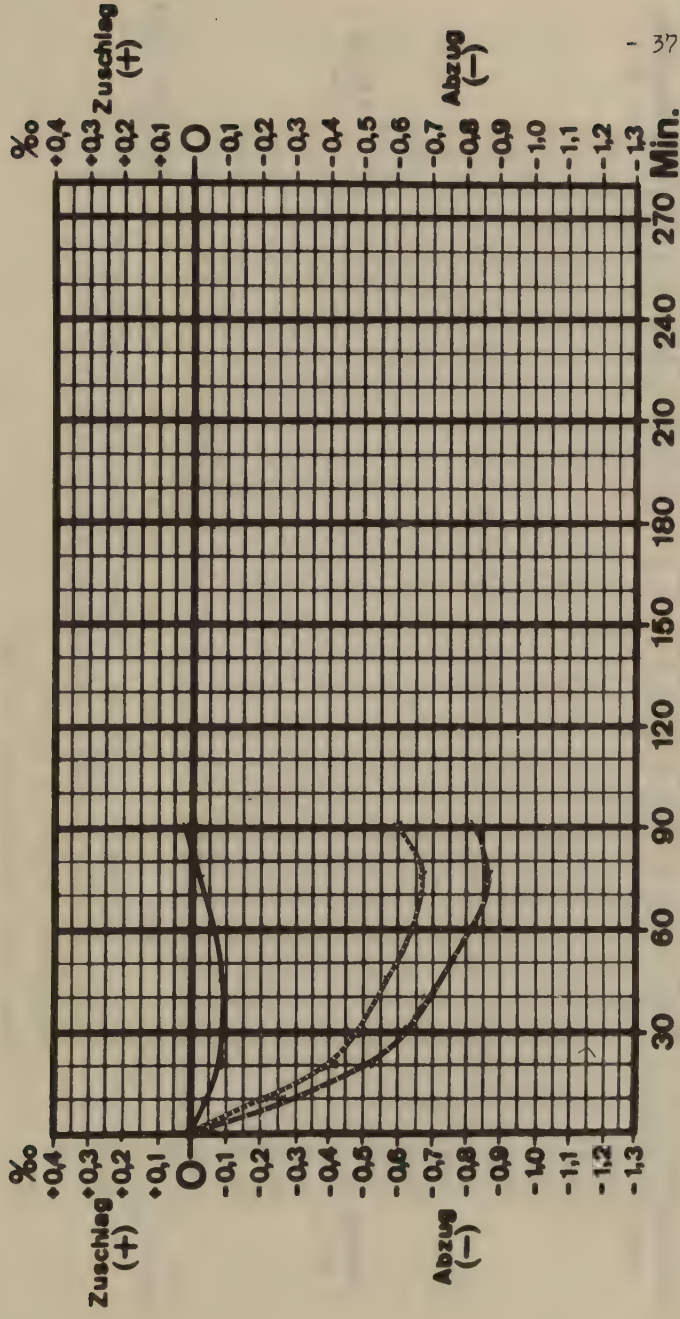


Abb. 5c) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 30 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 58

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 0,8 g/kg

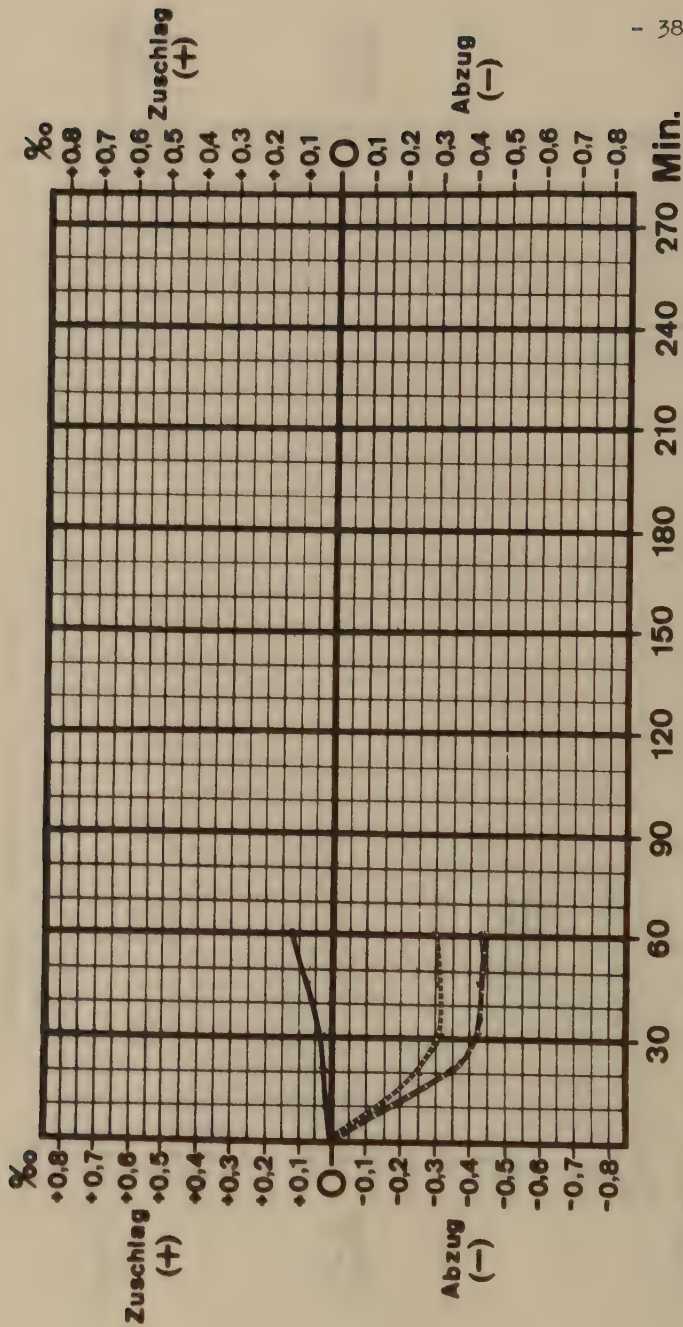


Abb. 5d) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 60 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 58

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 0,8 g/kg

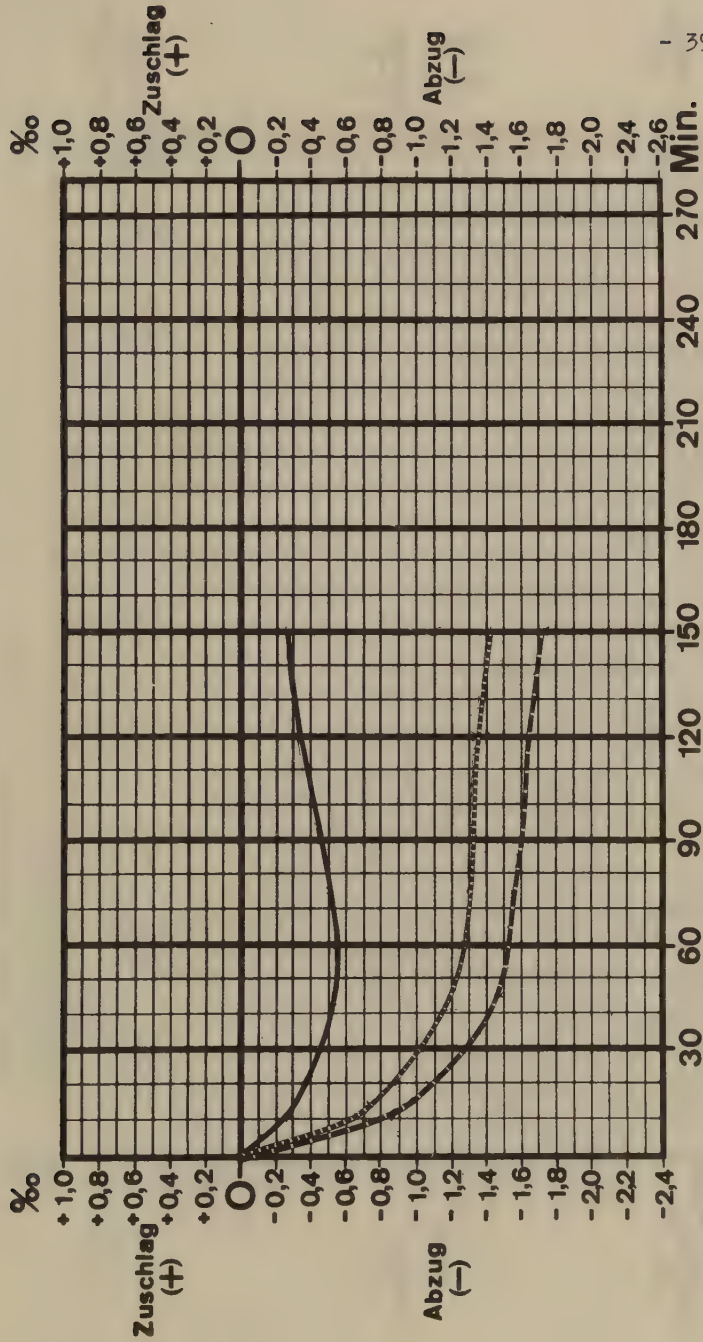


Abb. 6a) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 0 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 54

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,0 g/kg

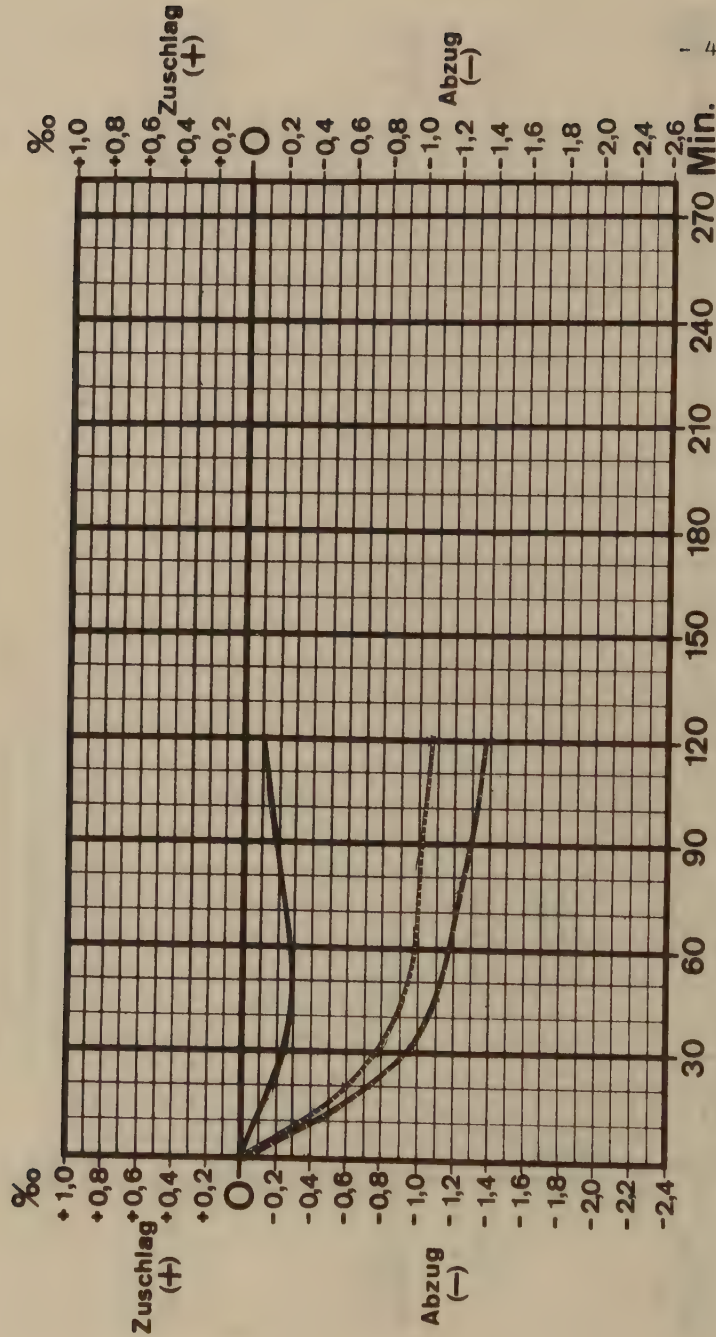


Abb. 6b) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 10 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 54

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,0 g/kg

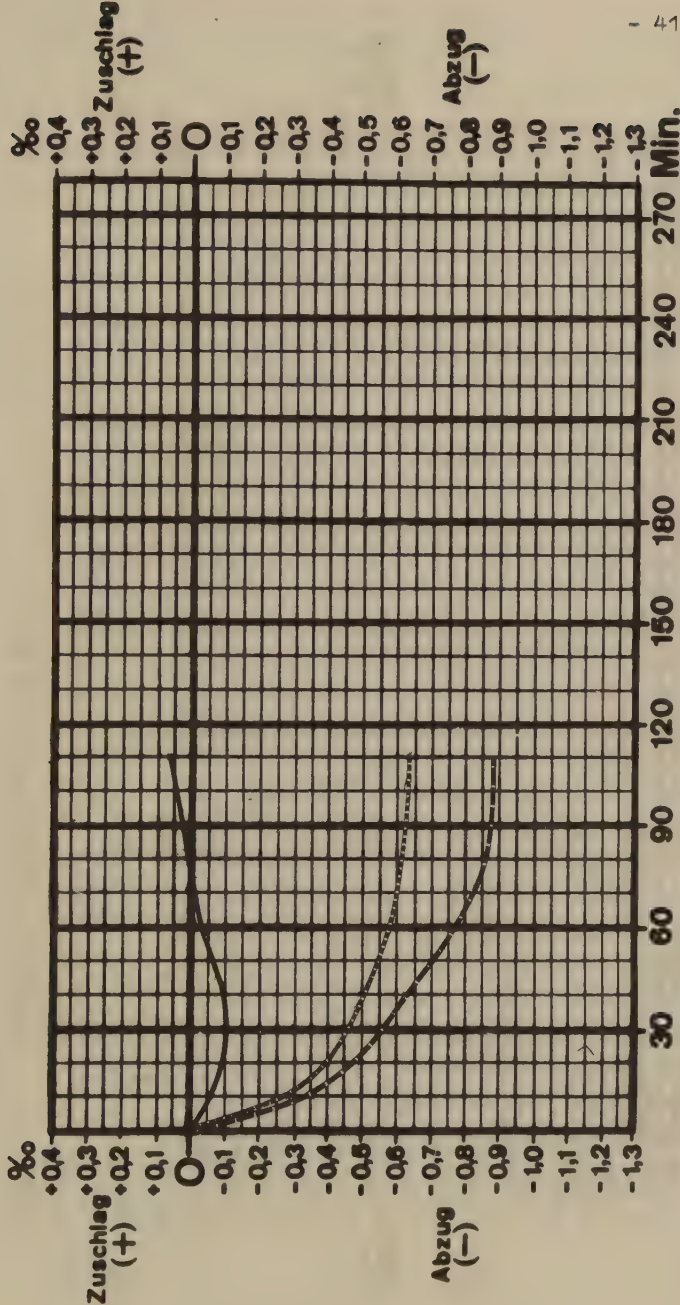


Abb. 6c) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 30 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 54
 Trinkgeschwindigkeit: schnell
 Zugeführte Alkoholmenge: 1,0 g/kg

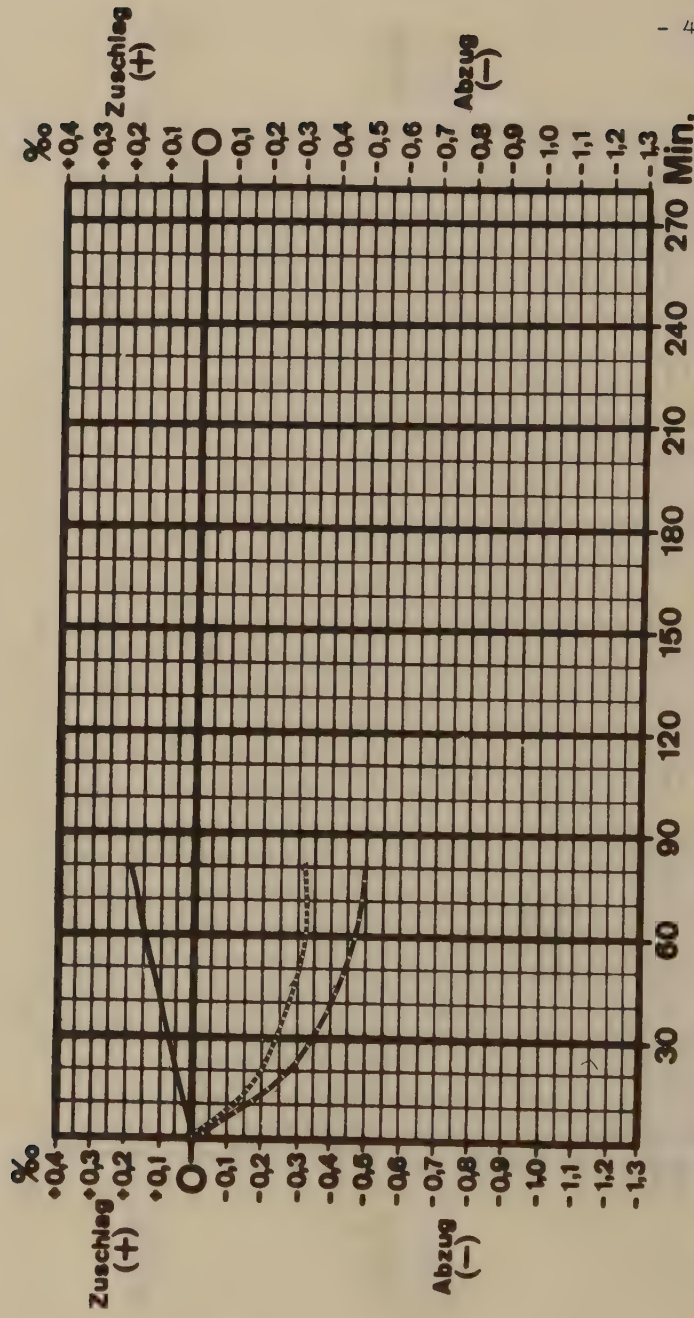


Abb. 6d) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 60 Min.
Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 54
Trinkgeschwindigkeit: schnell
Zugeführte Alkoholmenge: 1,0 g/kg

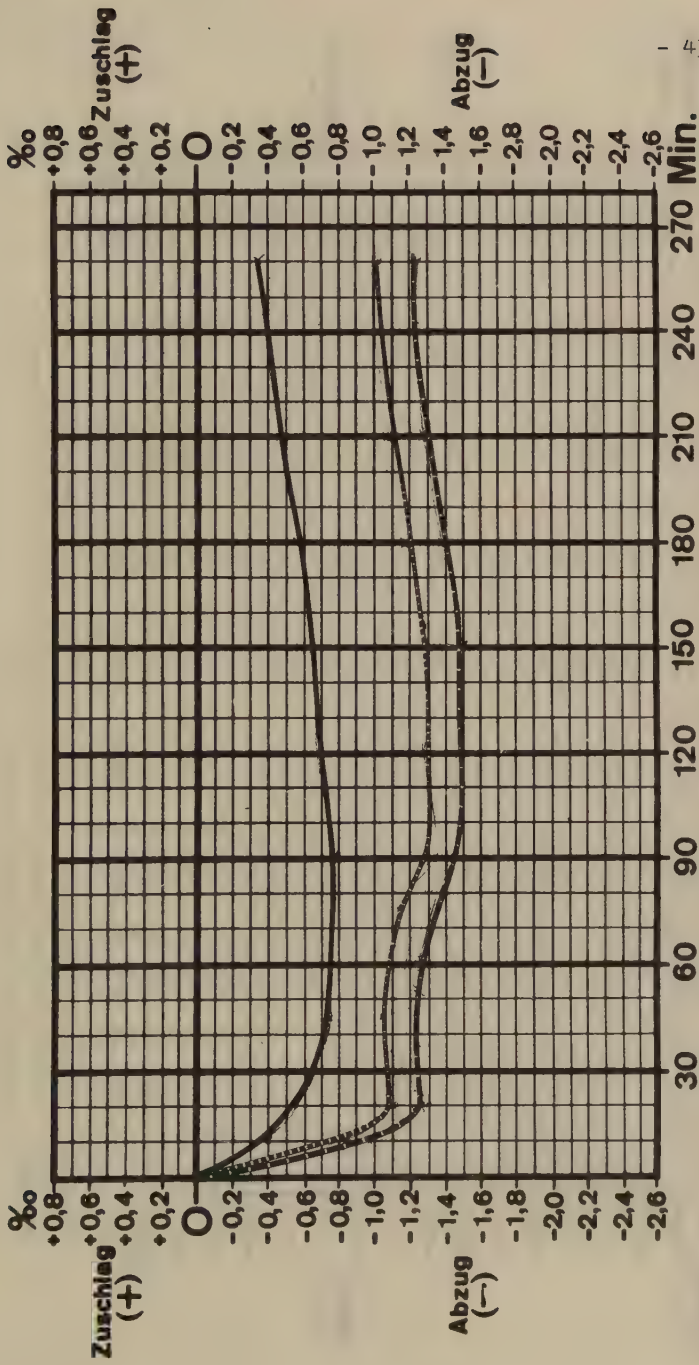


Abb. 7a) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 0 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 8

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,2 g/kg

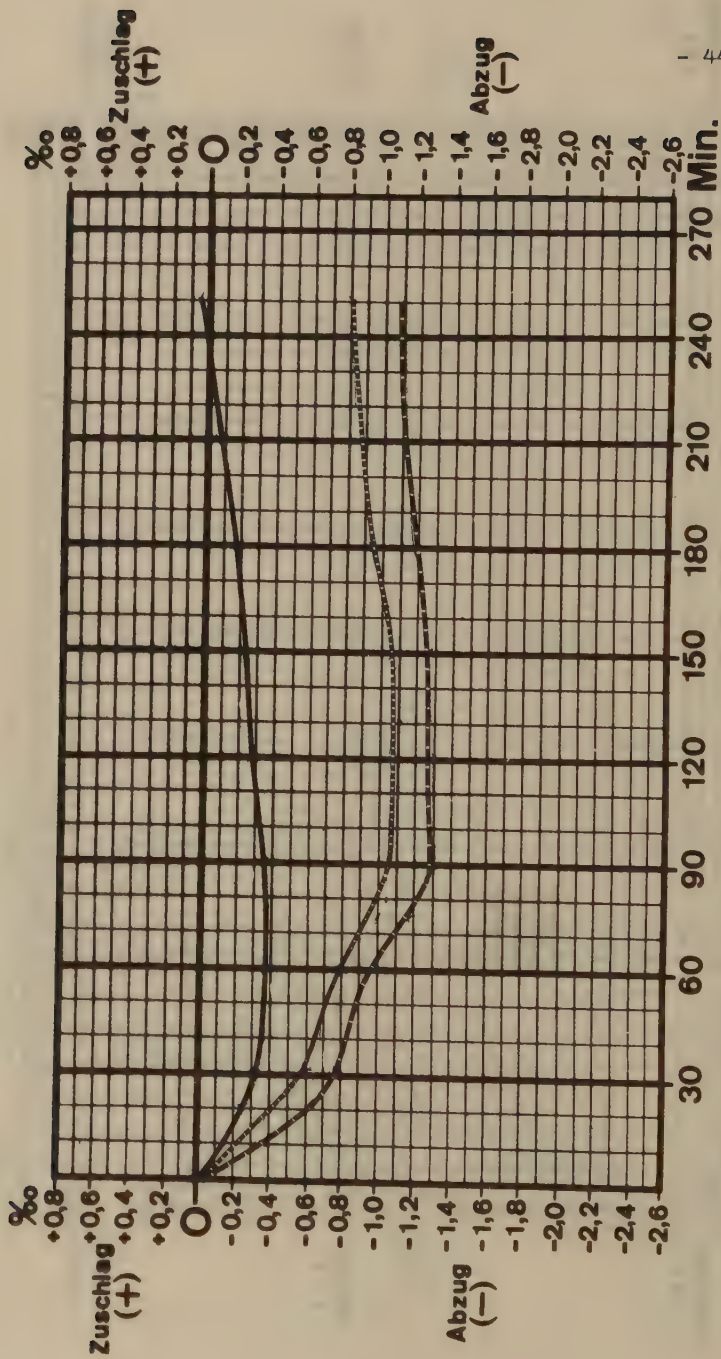


Abb. 7b) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenen Vorfall: 10 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 8
 Trinkgeschwindigkeit: schnell
 Zuführte Alkoholmenge: 1,2 g/kg

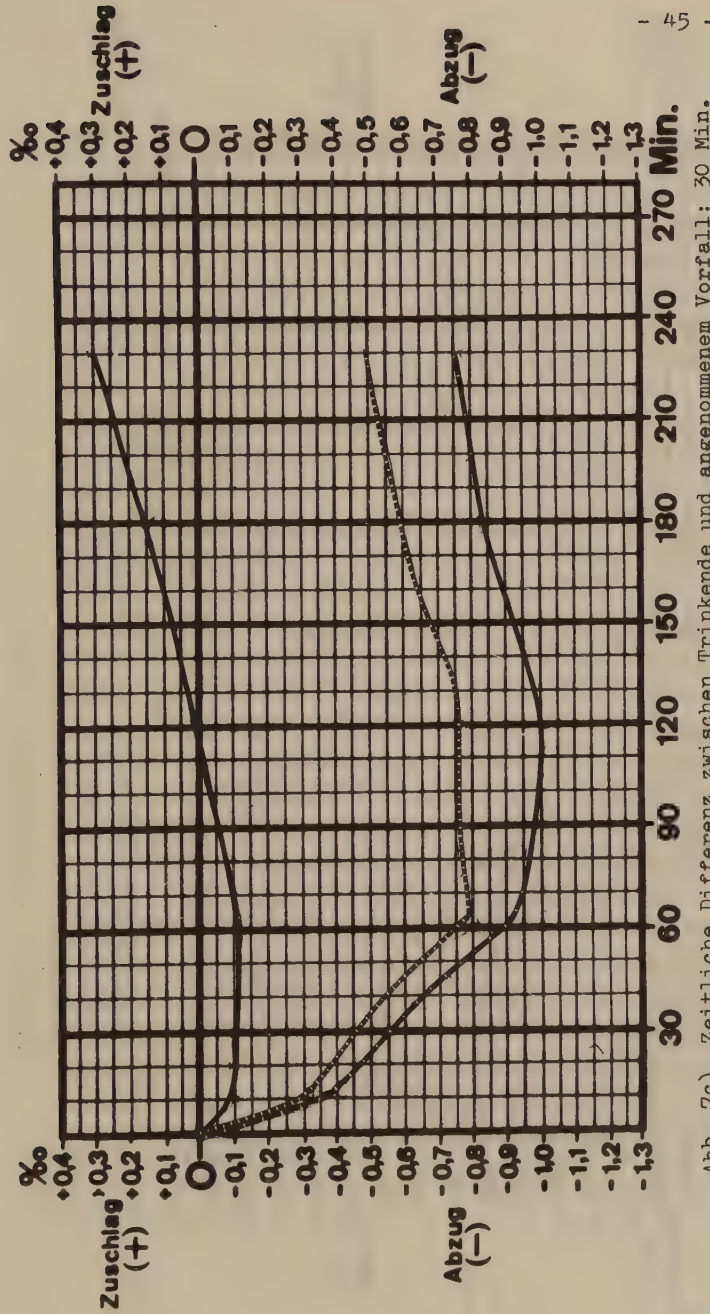


Abb. 7c)

Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 30 Min.
Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 8

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,2 g/kg

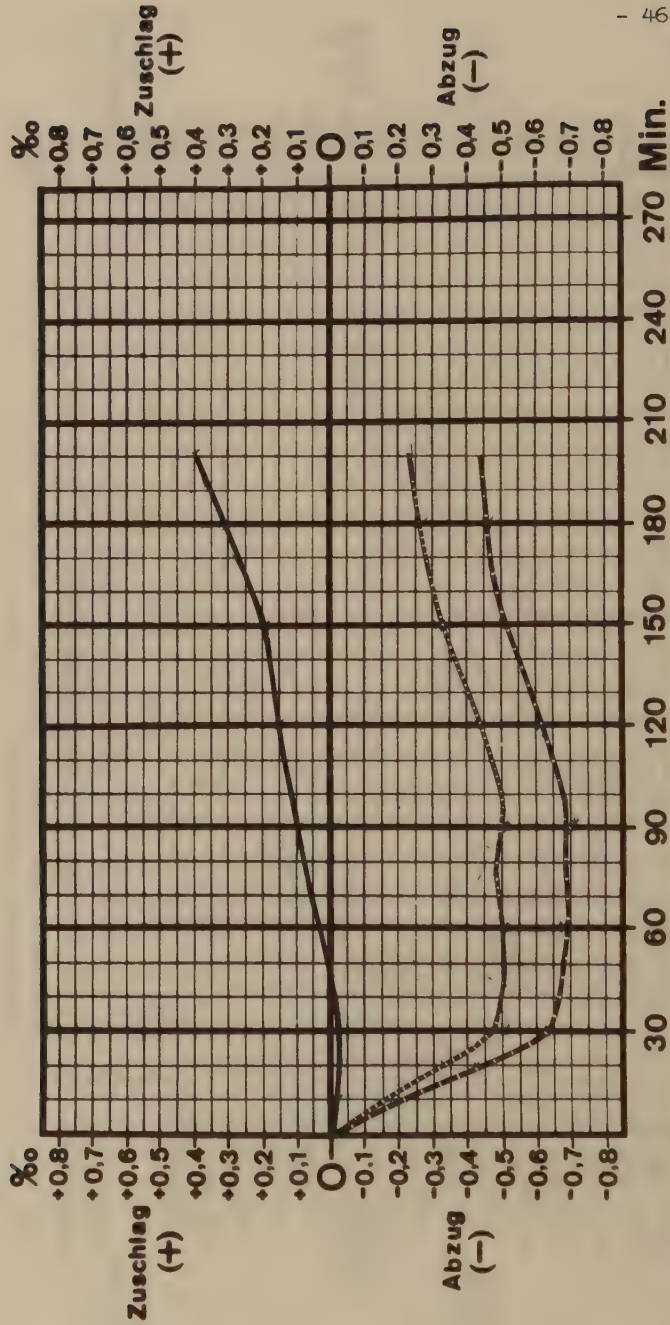


Abb. 7d) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 60 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 8
 Trinkgeschwindigkeit: schnell
 Zugeführte Alkoholmenge: 1,2 g/kg

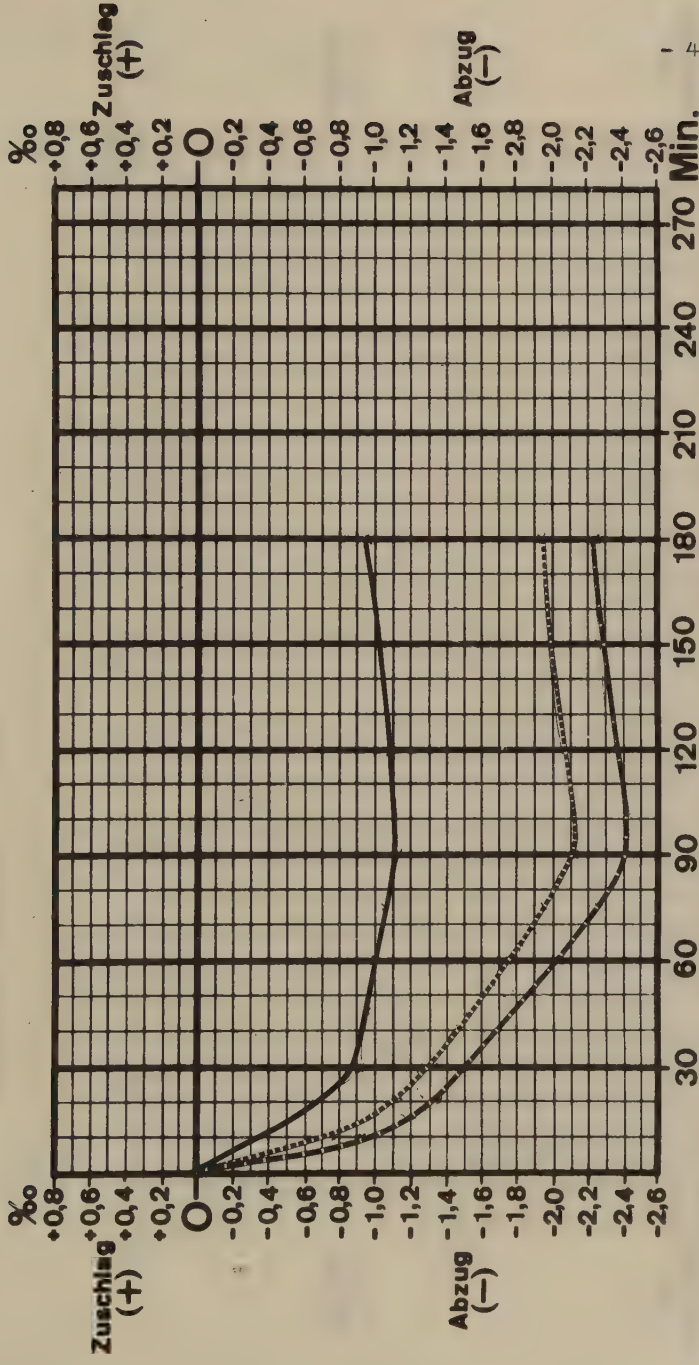


Abb. 8a) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 0 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 4
 Trinkgeschwindigkeit: schnell
 Zugeführte Alkoholmenge: 1,3 g/kg

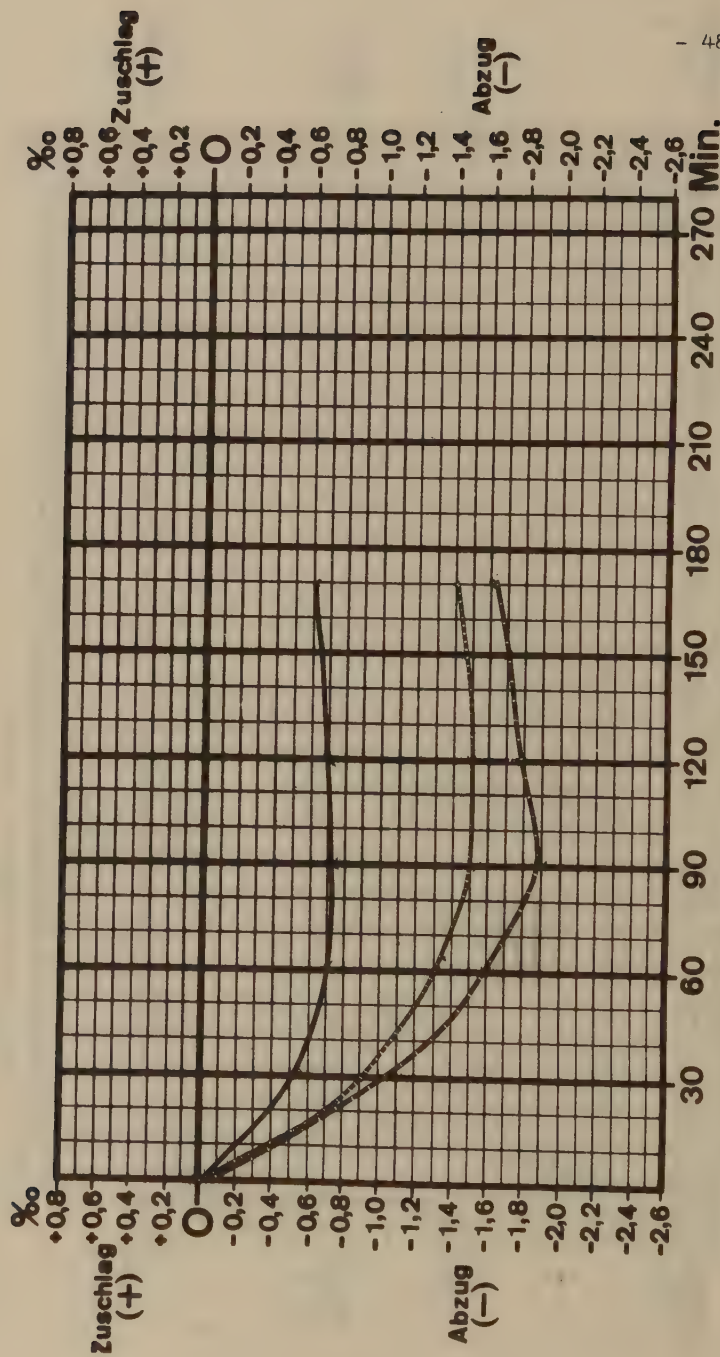


Abb. 8b) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 10 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 4

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,3 g/kg

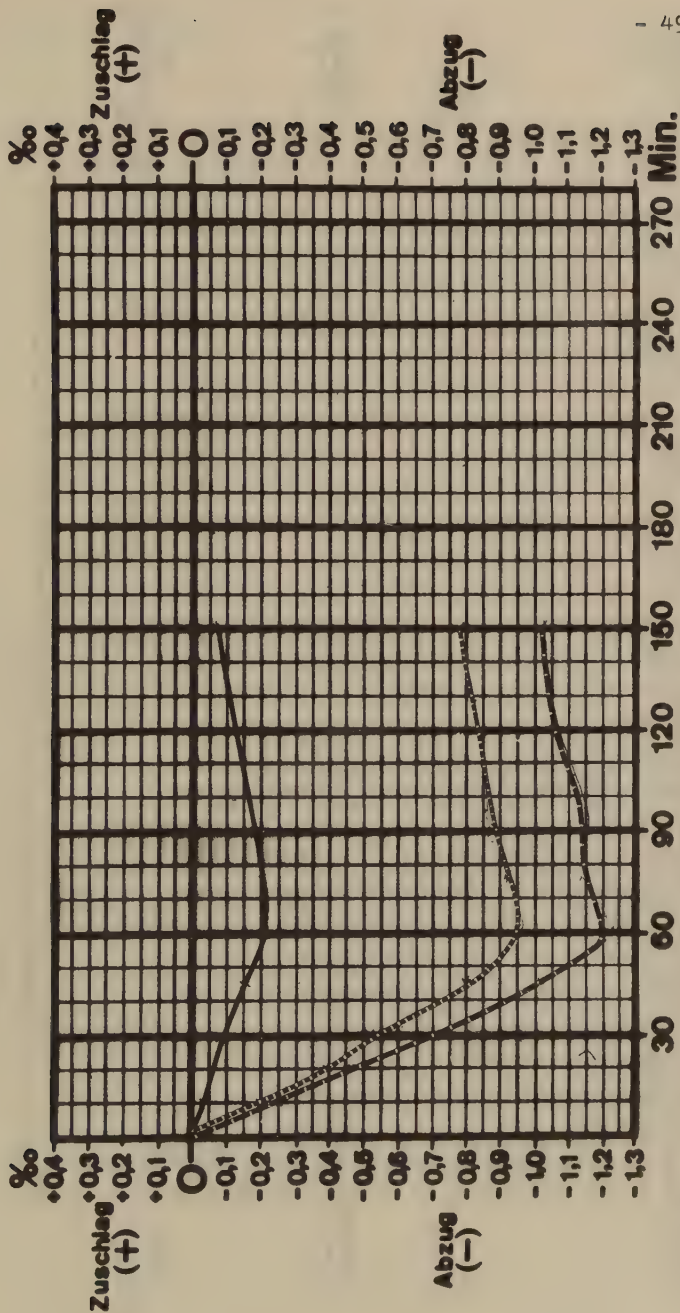


Abb. 8c)

Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 30 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 4

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,3 g/kg

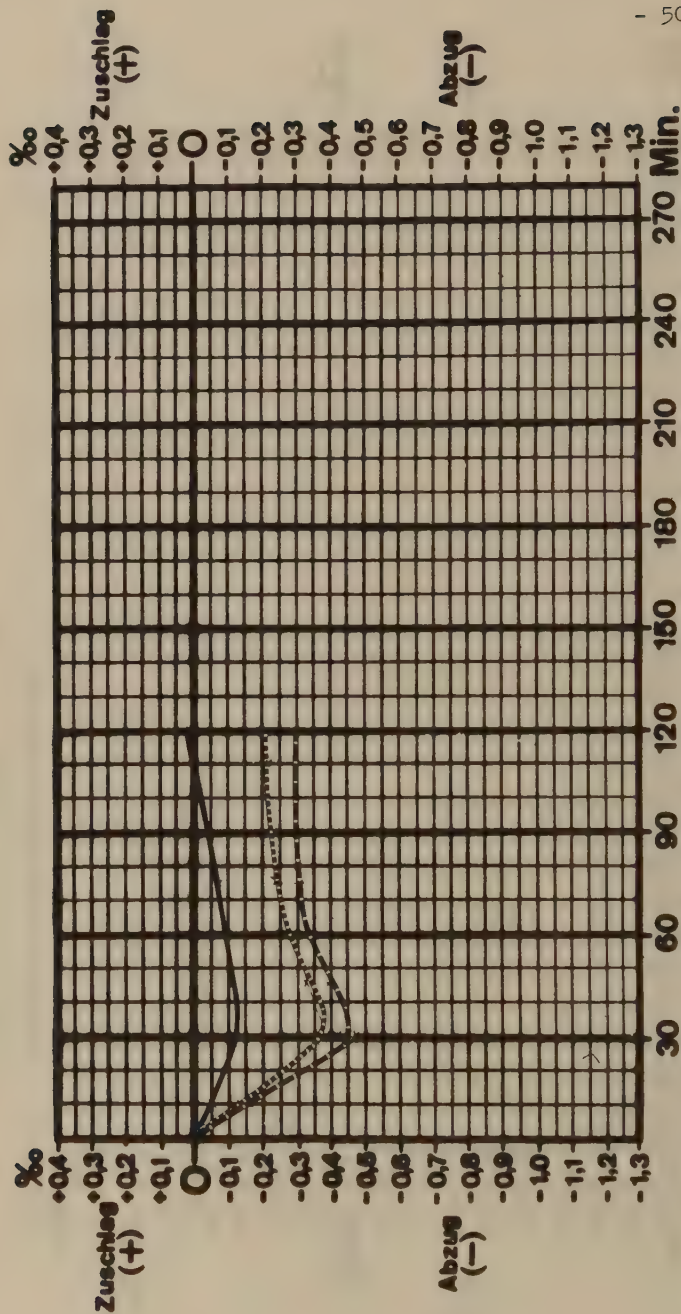


Abb. 8d)

Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 60 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 4

Trinkgeschwindigkeit: schnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,3 g/kg

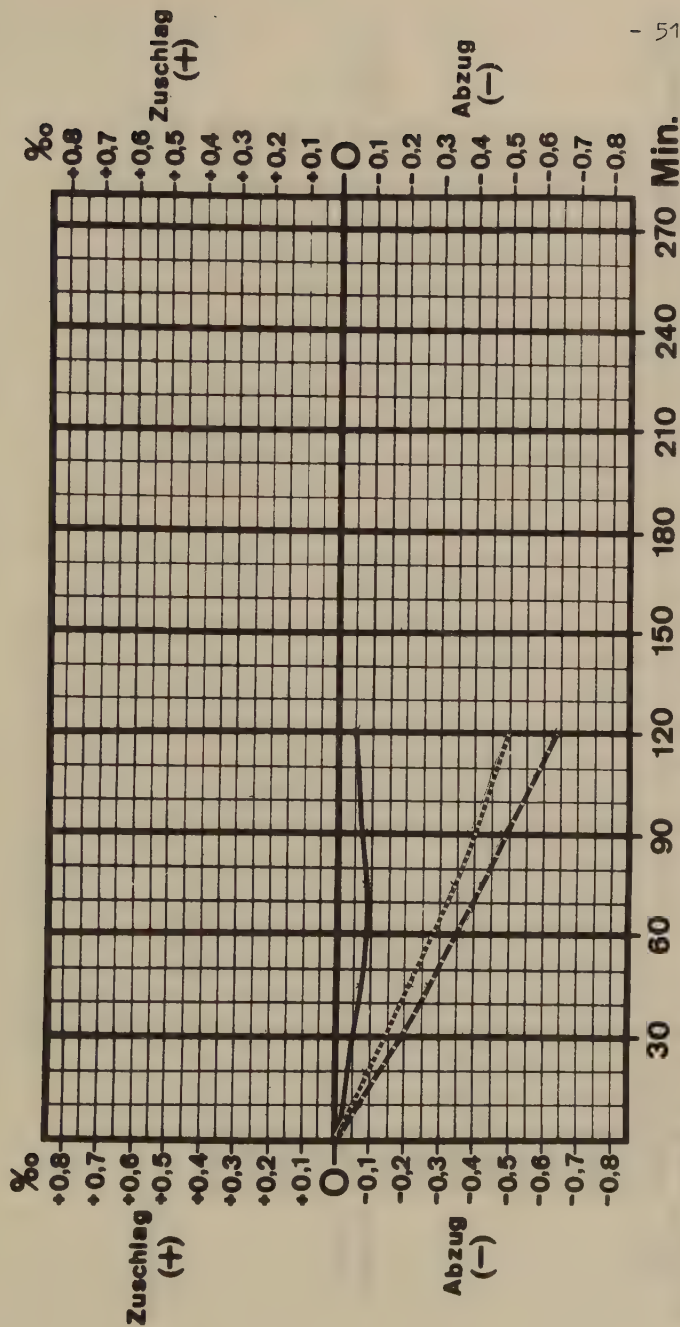


Abb. 9a) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 0 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 4
 Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell
 Zuführte Alkoholmenge: 0,8 g/kg

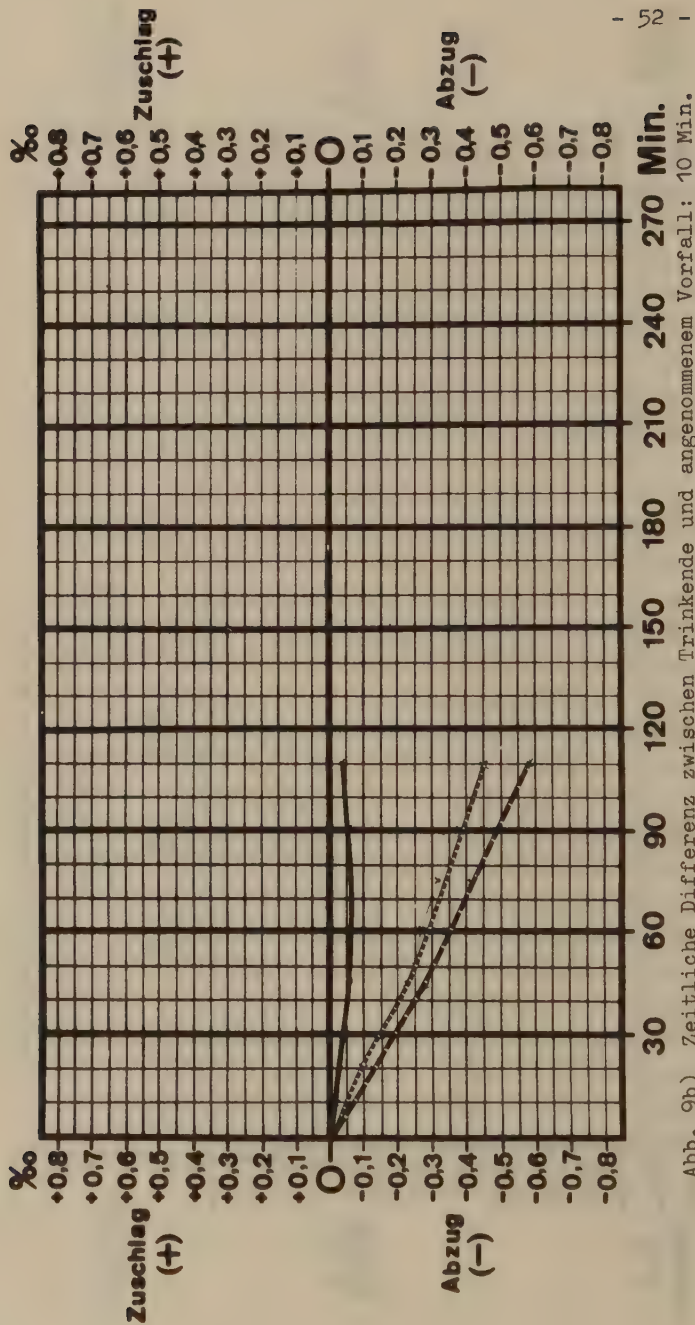


Abb. 9b) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 10 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 4
 Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell
 Zugeführte Alkoholmenge: 0,8 g/kg

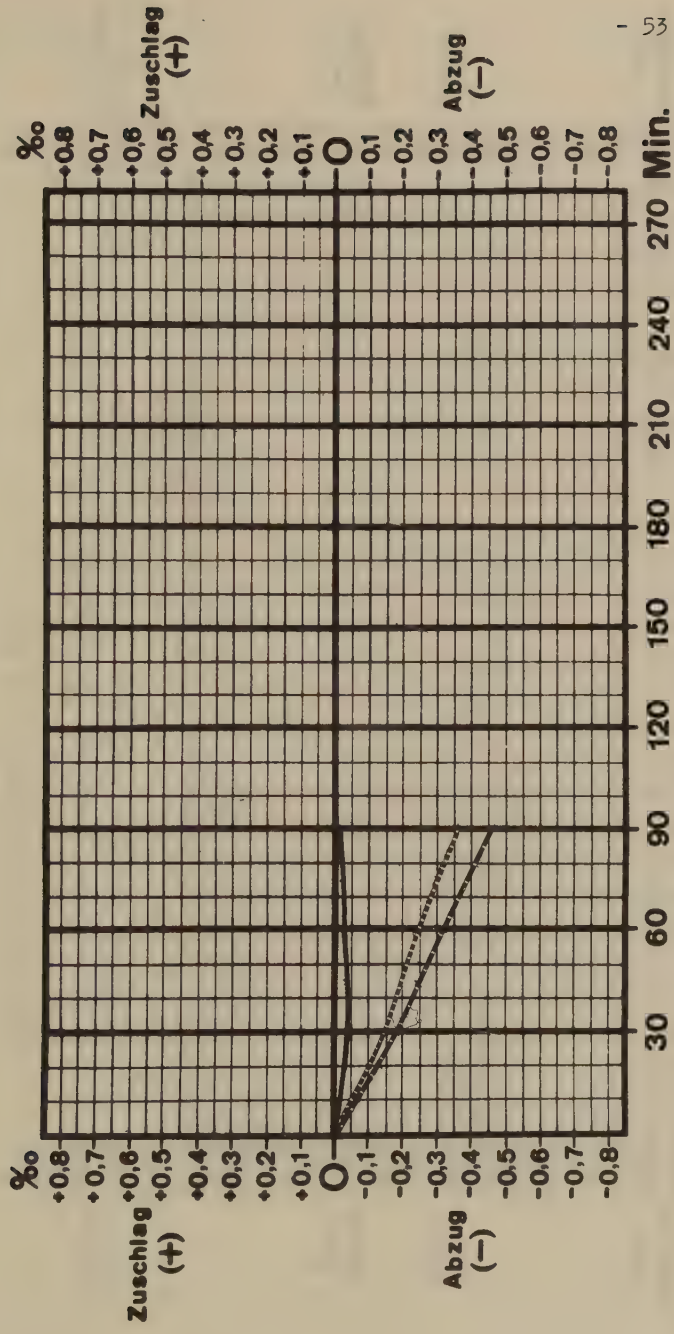


Abb. 9c) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 30 Min.
Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 4
Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell
Zugeführte Alkoholmenge: 0,8 g/kg

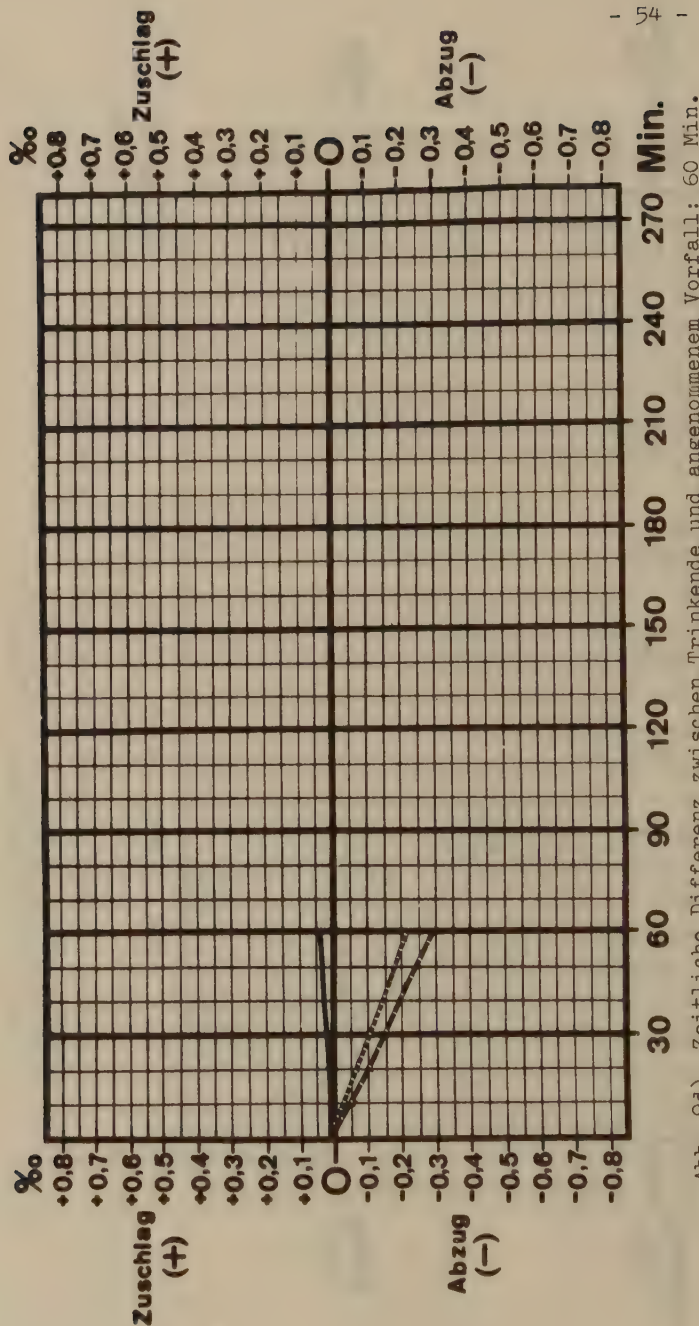


Abb. 9a)

Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 60 Min.
Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 4

Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell

Zugeführte Alkoholmenge: 0,8 g/kg

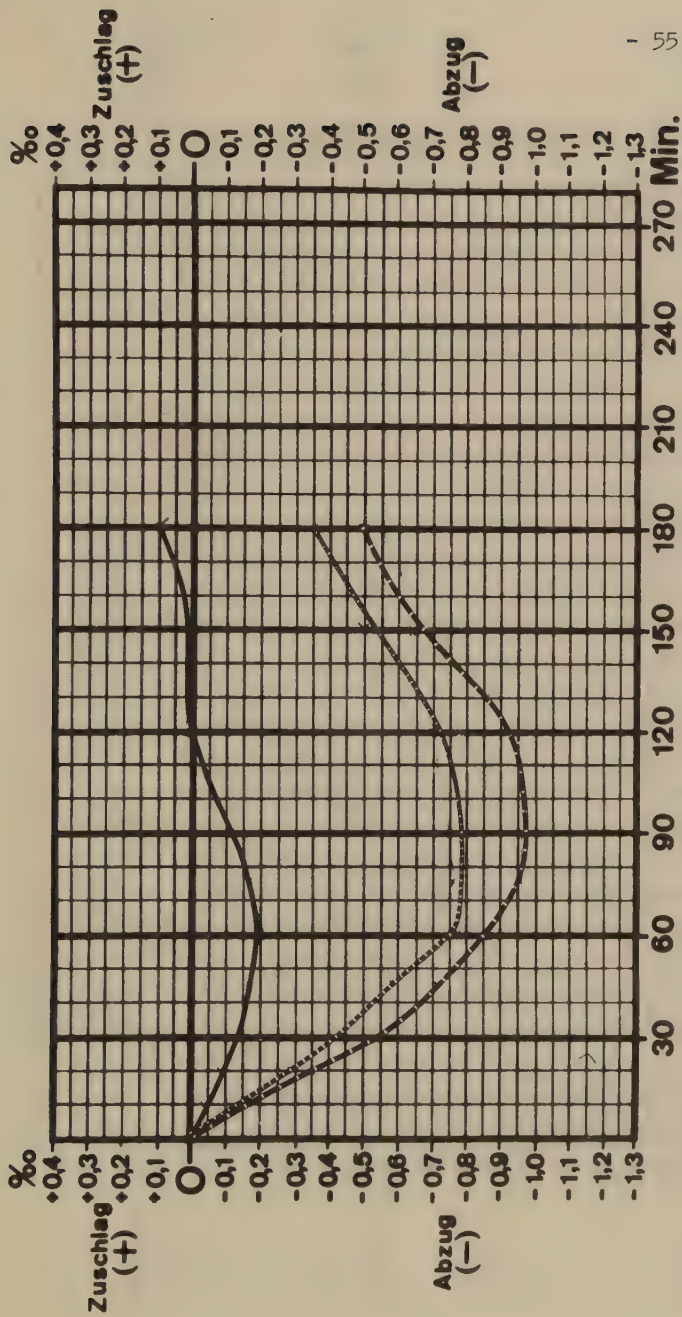


Abb. 10a) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 0 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 5

Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,15 g/kg

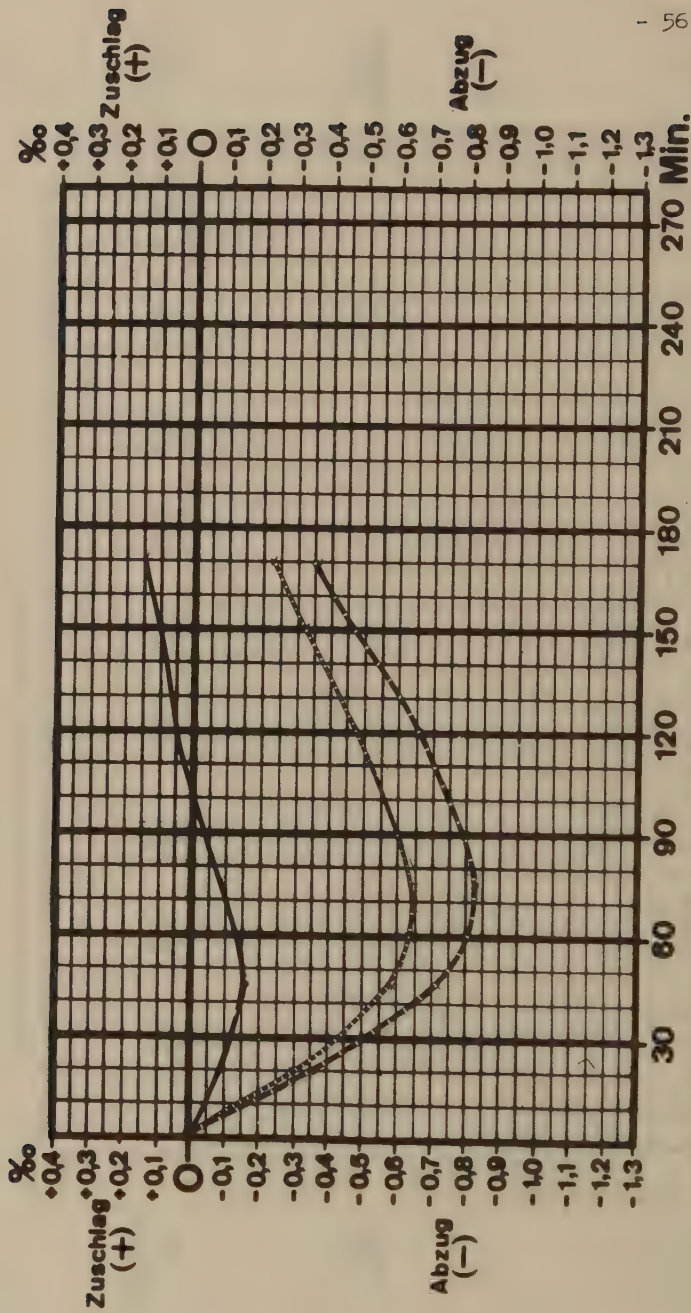


Abb. 10b)

Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 10 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 5

Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,15 g/kg

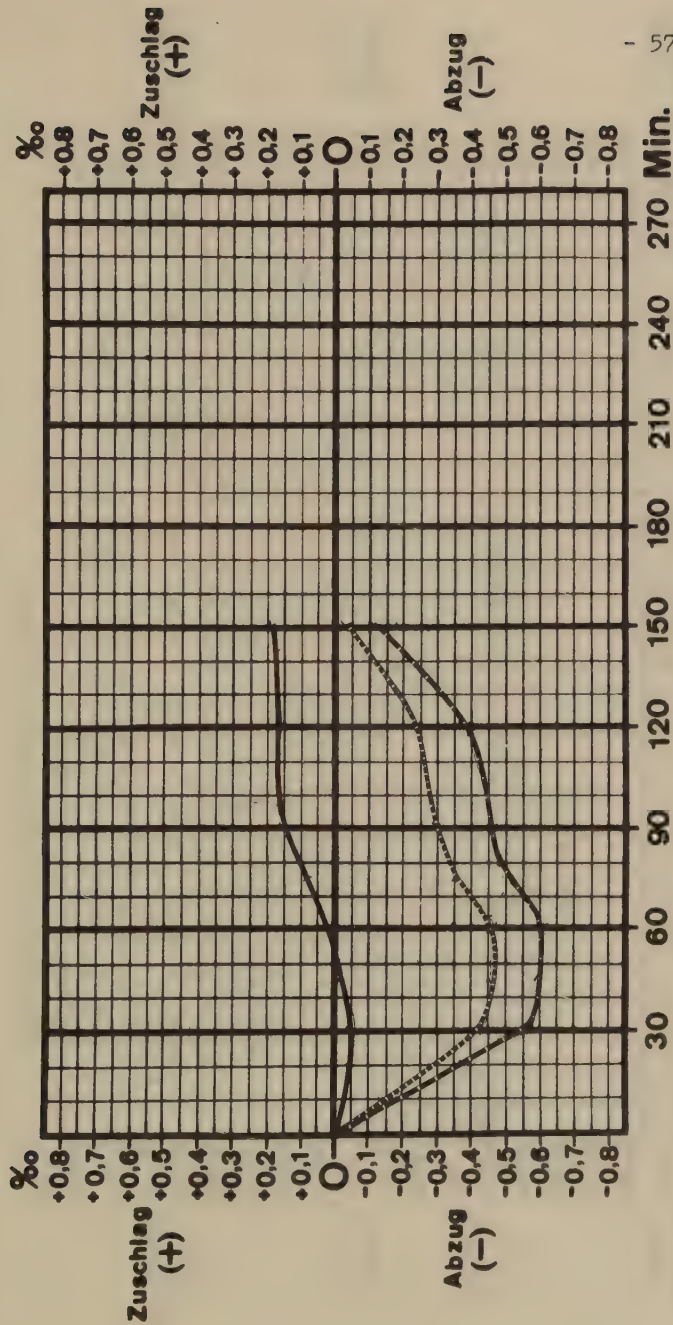


Abb. 10c)

Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 30 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 5

Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,15 g/kg

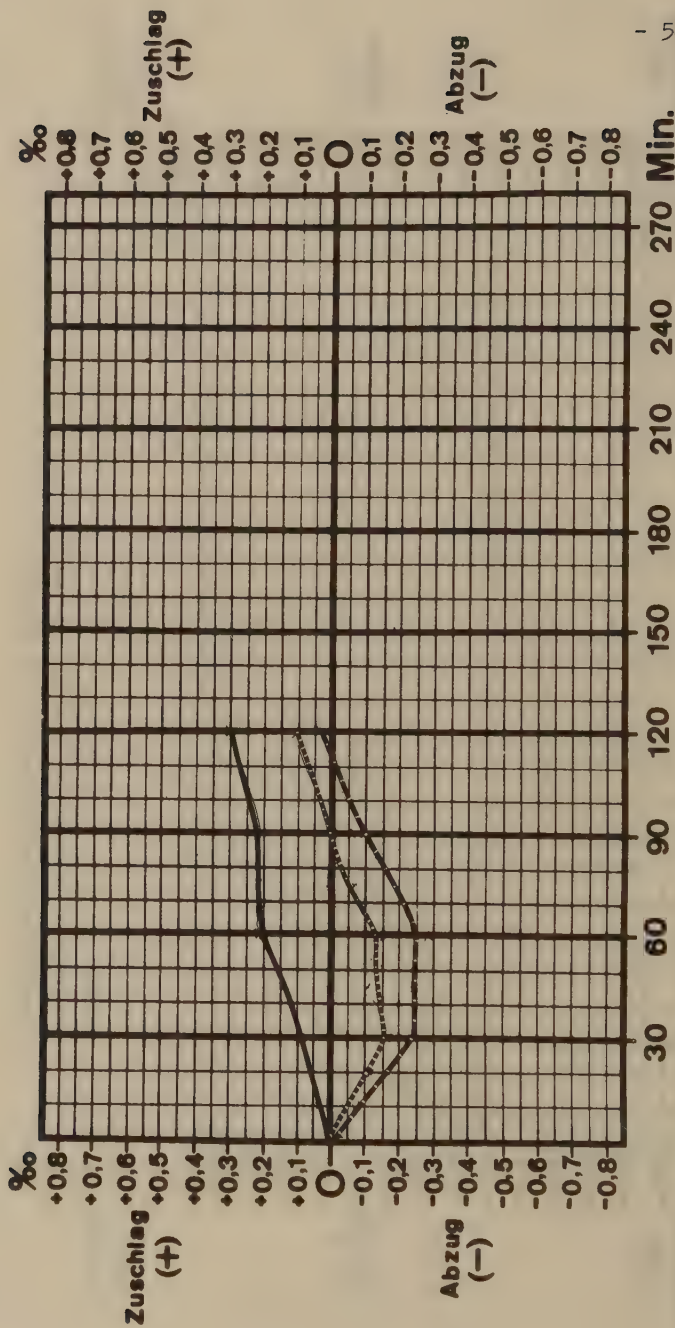


Abb. 10d) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 60 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 5

Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,15 g/kg

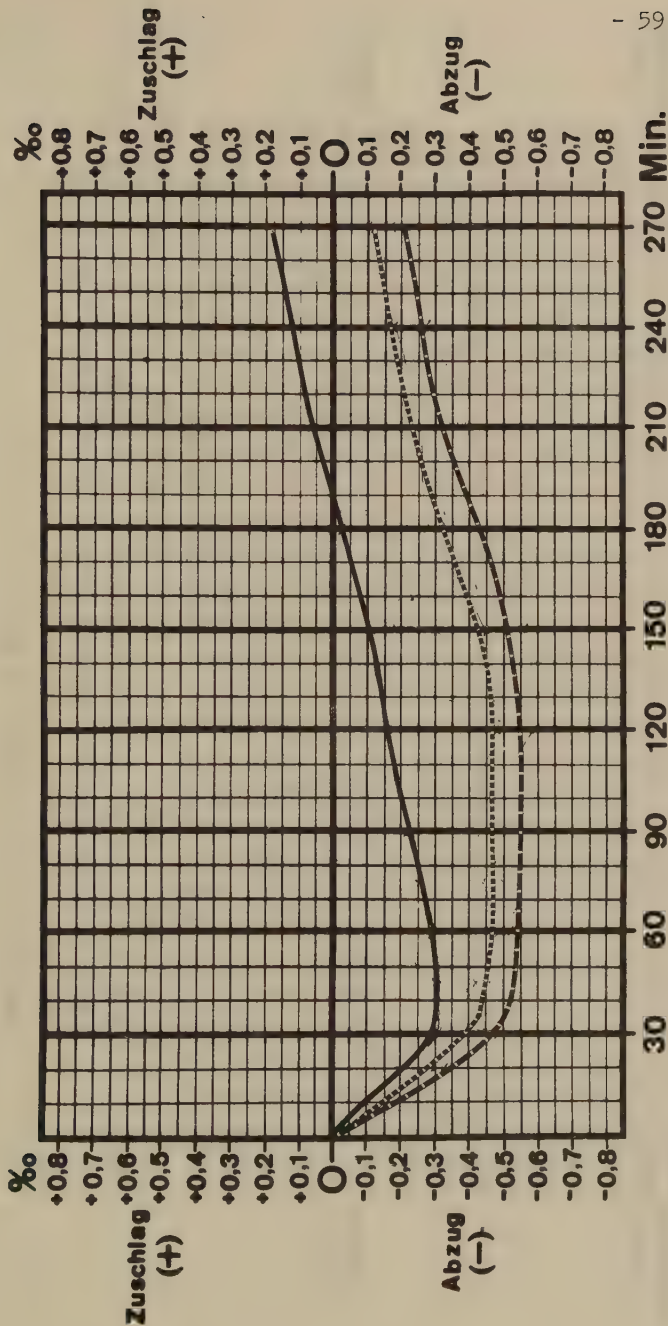


Abb. 11a) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 0 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 5
 Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell
 Zugeführte Alkoholmenge: 1,6 g/kg

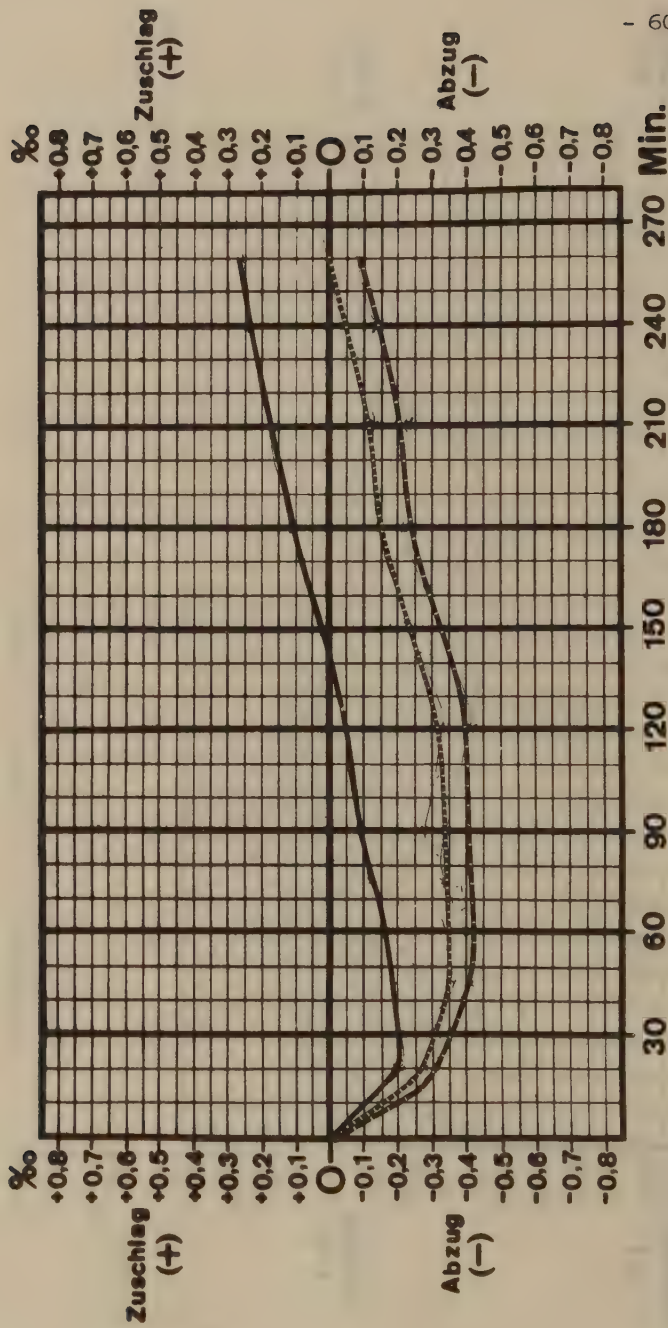


Abb. 11b)

Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 10 Min.
Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 5

Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,6 g/kg

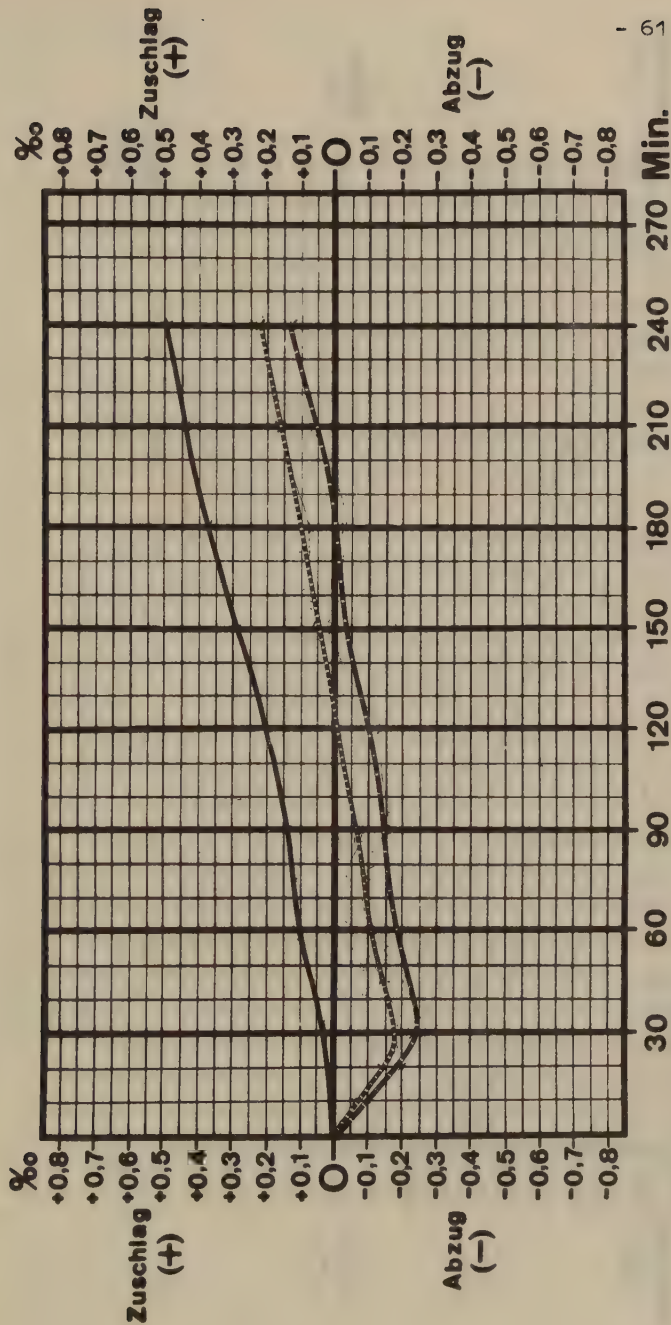


Abb. 11c) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenen Vorfall: 30 Min.
Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 5

Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,6 g/kg

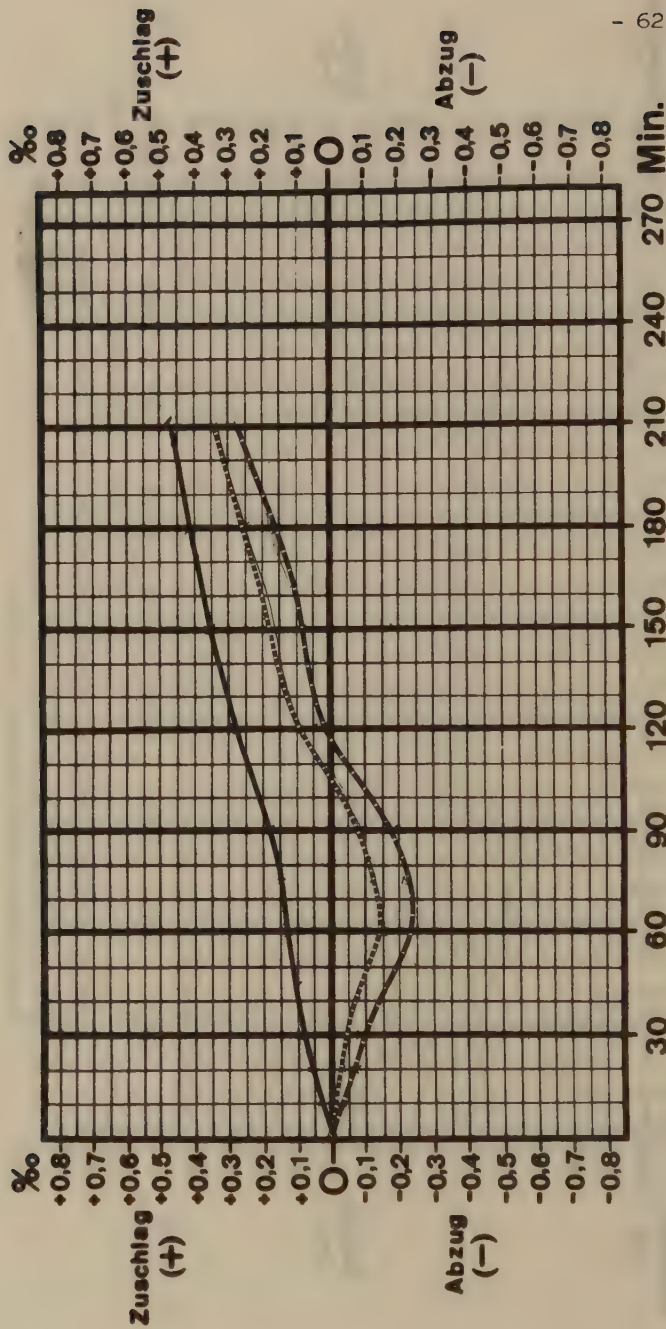


Abb. 11d)

Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 60 Min.

Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 5

Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell

Zugeführte Alkoholmenge: 1,6 g/kg

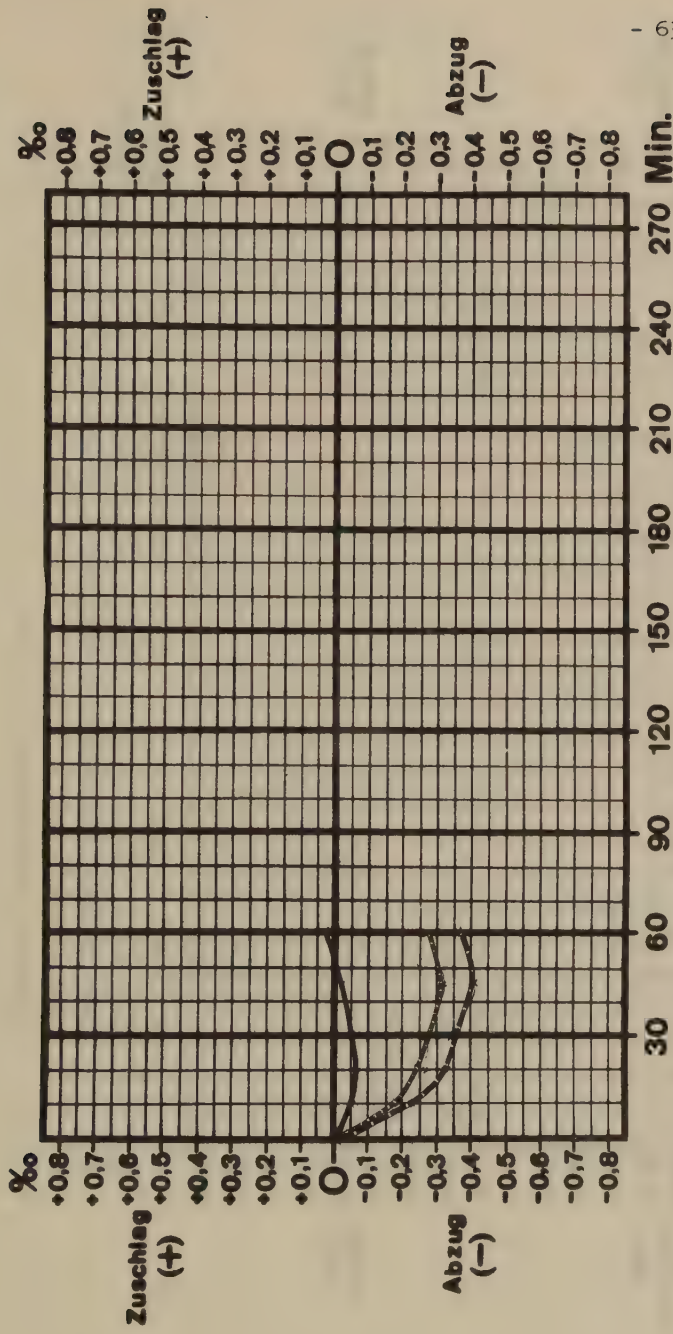


Abb. 12a) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 0 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 11
 Trinkgeschwindigkeit: langsam
 Zugeführte Alkoholmenge: 0,8 g/kg

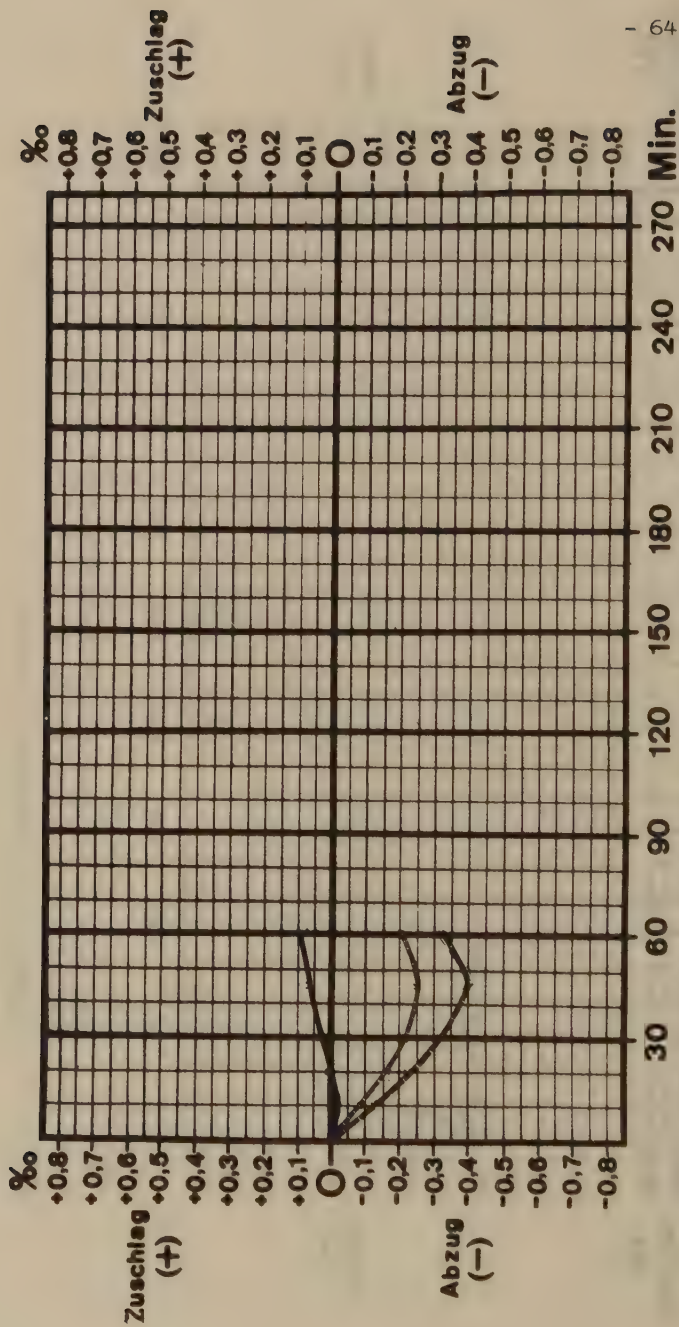


Abb. 12b) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 10 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 11
 Trinkgeschwindigkeit: langsam
 Zugeführte Alkoholmenge: 0,8 g/kg

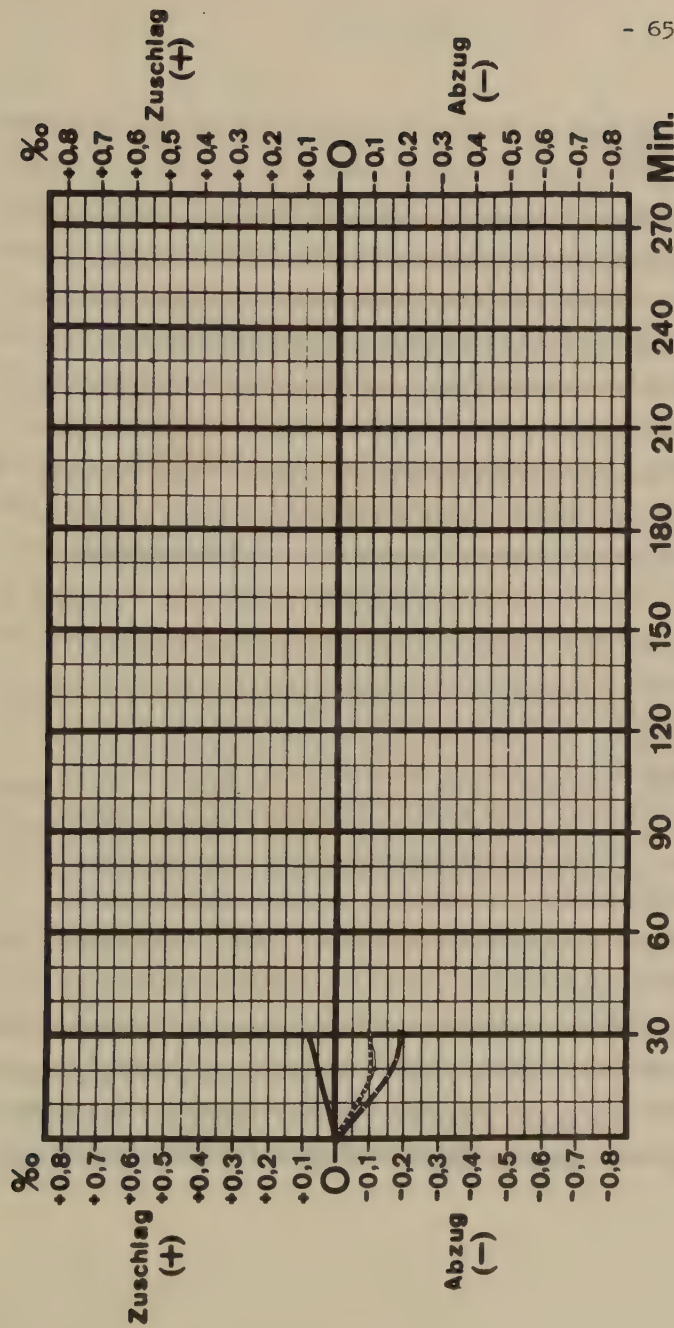


Abb. 12c) Zeitliche Differenz zwischen Trinkende und angenommenem Vorfall: 30 Min.
 Anzahl der dem Diagramm zugrundegelegten Blutalkoholkurven: 11
 Trinkgeschwindigkeit: langsam
 Zugeführte Alkoholmenge: 0,8 g/kg

E) DISKUSSION

Die Ermittlung der Tatzeit-BAK gehört zu den schwierigen Aufgaben des Sachverständigen in Alkoholstrafsachen. In der Regel stehen die Alkoholkonzentration in der Blutprobe und Angaben über Trinkmenge und Trinkverlauf zur Verfügung. Nach dem häufig in foro behaupteten Trinkverlauf muß aber in einer großen Zahl von Fällen davon ausgegangen werden, daß die Resorption des Alkohols zum Vorfallszeitpunkt noch nicht völlig abgeschlossen war. Wegen der Schwankungen der BAK ist besonders in der Resorptionsphase die Rückrechnung dann problematisch. Eine Vielzahl von biologischen Größen wie Resorptionsgeschwindigkeit, Eliminationsgeschwindigkeit, Resorptionsverlust, und deren Schwankungen führen bei der Berechnung der Tatzeit-BAK zu Werten, die häufig mit der Praxis nicht mehr in Einklang stehen. Hinzu kommt die Erschwerung der Rückrechnung durch atypische Kurvenverläufe, die in einem nicht unbedeutenden Prozentsatz bei experimentellen Untersuchungen beobachtet worden sind. Solche atypischen Kurvenverläufe sind z.B. Zweigipfligkeit der BAK oder Plateaubildungen. Bereits 1955 haben wegen der Schwankungen der BAK in der Resorptionsphase Weinig und Schwerd empfohlen, 0,1 - 0,2 - 0,3 % von den Werten der Blutprobe abzuziehen, um eine Benachteiligung von Betroffenen zu

vermeiden. Weinig und Schwerd haben damals bereits darauf hingewiesen, daß bei extremen Trinkbedingungen auch noch größere Abzüge erforderlich sein könnten. Diese Feststellungen wurden 1972 von Zink und Reinhardt gestützt. Diese Autoren entwickelten ein Prinzip zur Berechnung der Tatzeit-BAK, zunächst aufgrund von 16 Trinkversuchen. Die Berechnung der Tatzeit-BAK mit dieser Methode erlaubt es, eine Tatzeit-mindest-BAK anzugeben ohne eine Angabe über den Wert einer großen Anzahl biologischer Größen zu machen. Gleichzeitig sind konkrete Angaben über die Güte einer Aussage möglich, z.B. bei Vertrauensbereichen von 99 % bzw. 99,9 %. Auch der wahrscheinliche Wert der Tatzeit-BAK läßt sich berechnen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, anhand eines größeren Untersuchungsmaterials, das der Literatur entnommen wurde, die von Zink und Reinhardt angegebene Berechnungsweise zu überprüfen. Dabei wurden nur Kurven ausgewertet, die von Trinkversuchen mit Nahrungsaufnahme stammen.

Die abgebildeten Kurven gelten für Trinkweisen, die zwischen einigen Minuten bis zu 2 Std. schwanken. Die Trinkmengen betragen 0,4 g/kg bis 1,6 g/kg. Unterschiede der einzelnen ermittelten Kurvenverläufe resultieren aus den verschiedenen Trinkweisen, Trinkmengen und zeitlichen Beziehungen des Vorfalls zum Trinkende.

Im folgenden werden die aus Tabelle 2 zu entnehmenden Ergebnisse der Arbeit kurz kommentiert und für verschiedene Trinkweisen insbesondere angegeben, wie groß die größten mittleren Abzüge vom Wert in der Blutprobe für verschiedene Zeitabschnitte zwischen Vorfall und Blutentnahme sein können.

Wahrscheinlicher Wert der BAK

1. Schnelle Trinkweise (0-30 Min.)

Ist der Vorfall nahezu mit dem Trinkende identisch, so muß bei einer Trinkmenge von 0,4 g/kg bzw. 0,45 g/kg und 0,5 g/kg der größte mittlere Abzug vom Wert in der Blutprobe nach 45 Min. vorgenommen werden. Die Abzüge betragen im Falle einer Probensicherung 0,39 ‰ bzw. 0,49 ‰ und 0,42 ‰. Bei einer Trinkmenge von 0,75 g/kg beträgt der größte mittlere Abzug 0,69 ‰ und zwar bei einer Probensicherung 30 Min. nach dem Vorfall. Bei 0,8 g/kg, 1,0 g/kg und 1,2 g/kg Trinkmenge ist dies mit jeweils 0,51 ‰, 0,54 ‰ und 0,74 ‰ nach 60 Min. der Fall. Bei 1,3 g/kg ist ein Abzug bis rund 1,1 ‰ nach 90 Min. erforderlich.

Liegt der Vorfall 10 Min. nach dem Trinkende, so sind bei Mengen von 0,4 g/kg, 0,45 g/kg und 0,5 g/kg Abzüge in Höhe von 0,22 ‰, 0,32 ‰ und 0,24 ‰ nach 30 Min. vorzunehmen. Bei einer Trinkmenge von 0,75 g/kg ist ein Abzug von 0,35 ‰ schon nach 20 Min. erforderlich; bei

Trinkmengen von 0,8 g/kg und 1,0 g/kg ein solcher von jeweils 0,29 ‰ nach 45 Min.; bei 1,2 g/kg von 0,36 ‰ nach 75 Min. und bei 1,3 g/kg von 0,74 ‰ nach 90 Min.

Ist der Vorfall 30 Min. nach Trinkende, beträgt der größte mittlere Abzug bei einer zugeführten Menge von 0,4 g/kg, 0,45 g/kg und 0,5 g/kg 0,05 ‰ bzw. 0,02 ‰ und 0,04 ‰, wenn jeweils nach 10 Min. die Blutprobe entnommen wurde. Bei einer Trinkmenge von 0,75 g/kg sind Zuschläge zum Wert in der Blutprobe erforderlich. Bei 0,8 g/kg und 1,0 g/kg beträgt der Abzug 0,09 ‰ bzw. 0,1 ‰ nach jeweils 10 Min. und bei 1,2 g/kg und 1,3 g/kg 0,13 ‰ bzw. 0,22 ‰ nach jeweils 60 Min.

Bei einem Vorfallszeitpunkt 60 Min. nach Trinkende sind bei 0,4 g/kg, 0,45 g/kg, 0,5 g/kg, 0,75 g/kg, 0,8 g/kg und 1,0 g/kg Trinkmenge Zuschläge zum Wert in der Probe erforderlich. Bei 1,2 g/kg und 1,3 g/kg sind Abzüge von 0,04 ‰ bzw. 0,11 ‰ nach 30 Min. bzw. nach 45 Min. zu machen.

Falls Vorfall und Trinkende nahezu identisch sind, wird bei keiner der untersuchten Trinkbedingungen während der Versuchsdauer die Konzentration des Vorfallszeitpunktes erreicht.

Liegt der Vorfall 10 Min. nach Trinkende wird nur bei einer Trinkmenge von 0,4 g/kg nach 105 Min. und bei 1,2

g/kg nach 230 Min. die Konzentration im Vorfallszeitpunkt erreicht. Bei einem Vorfall 30 Min. nach dem Trinkende tritt dieser Zeitpunkt bei 0,4 g/kg nach 35 Min. ein, bei 0,45 g/kg nach 45 Min., bei 0,5 g/kg nach 20 Min., bei 0,8 g/kg nach 80 Min. Bei 0,75 g/kg ist ein Zuschlag erforderlich, bei 1,3 g/kg wird die Konzentration wie zur Vorfallszeit während der Versuchsdauer nicht erreicht.

Ist der Vorfall 60 Min. nach dem Trinkende sind bei 0,4 g/kg bis 1,0 g/kg Zuschläge erforderlich. Bei einer Konzentration von 1,2 g/kg bzw. 1,3 g/kg ist die Differenz zwischen BAK und Vorfallszeitpunkt nach 45 Min. bzw. 100 Min. ausgeglichen.

2. Mittelschnelle Trinkweise (50-70 Min.)

Bei einem mittelschnellen Trinkverlauf ist bei einer Trinkmenge von 0,8 g/kg und 1,15 g/kg der größte Abzug von 0,09 ‰ bzw. 0,2 ‰ nach 60 Min. vom Blutprobenwert zu machen, wenn Vorfall und Trinkende sehr nahe beieinander liegen. Bei 1,6 g/kg ist der größte mittlere Abzug mit 0,3 ‰ 30 Min. nach dem Vorfallszeitpunkt erreicht.

Tritt der Vorfall 10 Min. nach Trinkende ein, so sind bei 0,8 g/kg und 1,15 g/kg 0,06 ‰ und 0,17 ‰ nach 45 Min. abzuziehen. Bei 1,6 g/kg Trinkmenge ist ein Abzug

von 0,21 ‰ bereits nach 20 Min. erforderlich.

Beim Vorfallszeitpunkt 30 Min. nach Trinkende sind bei Trinkmengen von 0,8 g/kg und 1,15 g/kg Abzüge von 0,06 ‰ nach 30 Min. zu tätigen. Bei einer Trinkmenge von 1,6 g/kg ist ein Zuschlag zum Wert in der Probe erforderlich, ebenso wie bei allen drei erwähnten Mengen, wenn der Vorfall 60 Min. nach Trinkende anzusetzen ist.

Die Ausgangskonzentration des Vorfallszeitpunktes wird während der Versuchsdauer bei der Trinkmenge von 0,8 g/kg, bei einem mit dem Trinkende nahezu identischen Vorfallszeitpunkt nicht erreicht. Das gleiche gilt wenn der Vorfall 10 Min. bzw. 30 Min. nach Trinkende liegt. Erst bei einem Vorfall 60 Min. nach Trinkende ist ein Zuschlag erforderlich. Bei einer Menge von 1,15 g/kg und 1,6 g/kg liegen diese Zeitpunkte, bei denen die Ausgangskonzentrationen des Vorfallszeitpunktes wieder erreicht werden, wenn der Vorfall fast gleich dem Trinkende ist, bei 115 Min, bzw. 110 Min. Bei einem Vorfall 10 Min. nach Trinkende wird die Konzentration bei den erwähnten Trinkmengen etwa nach 100 Min. bzw. 140 Min. erreicht; bei einem Vorfall 30 Min. nach Trinkende bei einer zugeführten Menge von 1,15 g/kg nach 50 Min. Bei 1,6 g/kg ist ein Zuschlag erforderlich. Bei allen erwähnten Trinkmengen sind Zuschläge nötig, wenn ein Vorfallszeitpunkt erst 60 Min. nach Trinkende liegt.

3. Langsamer Trinkverlauf (bis zu 2 Std.)

Bei langsamem Trinkverlauf liegen bei einer Trinkmenge von 0,8 g/kg die maximalen Abzüge bei 0,07 ‰ 20 Min. nach dem Vorfall, wenn Vorfallszeitpunkt und Trinkende nahezu zusammenfallen.

Liegt der Vorfall 10 Min. nach Trinkende, so ist bei 0,8 g/kg ein Abzug von 0,02 ‰ bei einer Blutentnahme nach 10 Min. erforderlich.

Bei einem Vorfall 30 Min. nach Trinkende, ist bei 0,8 g/kg ein Zuschlag erforderlich.

Die Ausgangskonzentration wird bei den oben genannten Vorfallszeiten (Vorfall = Trinkende bzw. Vorfall = ist 10 Min. nach Trinkende) nach 50 Min. bzw. 15 Min. erreicht.

Die Ergebnisse sind somit etwa folgendermaßen zu interpretieren:

Die größten mittleren Abzüge bei der Berechnung der wahrscheinlichen BAK sind dann zu tätigen, wenn Vorfall und Trinkende sehr nahe beieinander liegen und sehr schnell getrunken wurde. Die Größe des maximalen mittleren Abzuges nimmt etwa mit der zugeführten Trinkmenge zu, von 0,39 ‰ bei einer Trinkmenge von 0,4 g/kg bis zu 1,11 ‰ bei einer Trinkmenge von 1,3 g/kg. Außerdem ist bemerkenswert, daß der größte mittlere Abzug bei allen Trink-

mengen zwischen 30 und 90 Minuten vorgenommen werden muß, also in einer Zeit, in der nach Ansicht der meisten Autoren die Resorption noch nicht abgeschlossen ist.

Wie zurückhaltend eine Berechnung der Tatzzeit-BAK in der Resorptionsphase vorgenommen werden muß, wurde durch die vorliegenden Berechnungen bestätigt.

Schon bei einem Vorfall 10 Min. nach Trinkende vermindert sich die Größe des Abzugs erheblich; von 0,22 ‰ bei 0,4 g/kg bis zu 0,74 ‰ bei 1,3 g/kg. Dies ist noch deutlicher bei einem Vorfallszeitpunkt 30 Min. nach Trinkende. Hier liegen die Werte bei 0,05 ‰ bei 0,4 g/kg bis 0,22 ‰ bei 1,3 g/kg zugeführtem Alkohol. Schließlich sind bei einem Vorfall 60 Min. nach Trinkende Zuschläge erforderlich, außer bei sehr großer Menge zugeführtem Alkohol (1,2 g/kg und 1,3 g/kg). In diesen Fällen sind noch Abzüge vorzunehmen (0,04 ‰ und 0,11 ‰).

Bei mittelschnellem Trinkverlauf gilt ähnliches, nur daß sich die Größe des erforderlichen Abzugs im Vergleich zum schnellen Trinkverlauf verringert. Dies gilt in verstärktem Maße auch für den langsamen Trinkverlauf.

Zum Beispiel beträgt bei einer Trinkmenge von 0,8 g/kg der Abzug bei schnellem Trinken 0,51 ‰, bei mittelschnellem Trinken 0,09 ‰ und bei langsamen Trinkverlauf 0,07 ‰, wenn der Vorfall gleich Trinkende ist.

Die Abweichungen, die sich bei einzelnen Kurvenverläufen ergeben, lassen sich durch die unterschiedliche, sehr stark schwankende Anzahl der Einzelkurven, die den Berechnungen zugrunde gelegt wurden, erklären.

Die Mindest-BAK (Vertrauensbereich 99,9 %)

1. Schnelle Trinkweise (0 - 30 Min.)

Sind Vorfall und Trinkende nahezu identisch, so sind vom Wert in der Blutalkoholprobe bei einer Trinkmenge von 0,4 g/kg maximal 0,22 ‰ bei einer Blutentnahme nach 115 Min. abzuziehen, bei einer zugeführten Alkoholmenge von 0,45 g/kg maximal 0,34 ‰ nach 270 Min., bei 0,5 g/kg 0,8 ‰ nach 20 Min., bei 0,75 g/kg 0,74 ‰ nach 60 Min., bei 0,8 g/kg 1,22 ‰ nach 120 Min., bei 1,0 g/kg 1,47 ‰ nach 150 Min., bei 1,2 g/kg 0,89 ‰ nach 260 Min., bei 1,3 g/kg 1,29 ‰ nach 180 Min. Bei den Mengen 0,5 g/kg und 0,75 g/kg, waren die maximalen Abzüge schon vor dem Ende der berechneten Kurven erreicht, in allen übrigen Fällen dagegen noch nicht.

Liegt der Vorfall 10 Min. nach Trinkende, so ist bei einer Menge von 0,4 g/kg Alkohol ein maximaler Abzug von 0,28 ‰ nach 45 Min., bei 0,45 g/kg ein solcher von 0,43 ‰ nach 260 Min. Bei 0,5 g/kg sind 0,55 ‰ nach 110 Min. abzuziehen, bei 0,75 g/kg 0,69 ‰ nach 110 Min.

bei 0,8 g/kg 1,0 ‰ nach 110 Min., bei 1,0 g/kg 1,25 ‰ nach 120 Min., bei 1,2 g/kg 1,15 ‰ nach 120 Min. und bei 1,3 g/kg 1,12 ‰ nach 90 Min. Auch hier errechneten sich maximale Abzüge für das Ende der jeweiligen Versuche. Ausnahmen bildeten die Mengen 0,4 g/kg und 1,3 g/kg.

Liegt der Vorfall 30 Min. nach Trinkende, so ist bei einer zugeführten Alkoholmenge von 0,4 g/kg der maximale Abzug nach 85 Min., bei 0,45 g/kg Alkohol 0,58 ‰ nach 240 Min., bei 0,5 g/kg 0,67 ‰ nach 90 Min., bei 0,75 g/kg 0,6 ‰ nach 90 Min., bei 0,8 g/kg 0,84 ‰ nach 90 Min., bei 1,0 g/kg 0,93 ‰ nach 110 Min., bei 1,2 g/kg 1,08 ‰ nach 230 Min. und bei 1,3 g/kg 0,98 ‰ nach 150 Min. Hier ergibt sich ebenfalls der maximale Abzug für das Ende der Versuche.

Bei einem Vorfallszeitpunkt 60 Min. nach Trinkende, sind die maximalen Abzüge ebenfalls am Ende der Versuchsdauer zu tätigen. Sie betragen bei 0,4 g/kg 0,21 ‰ nach 55 Minuten., bei 0,45 g/kg 0,36 ‰ nach 210 Min., bei 0,5 g/kg 0,53 ‰ nach 60 Min., bei 1,0 g/kg 0,57 ‰ nach 60 Min., bei 0,8 g/kg ebenfalls 0,57 ‰ nach 60 Min., bei 1,0 g/kg 0,66 ‰ nach 80 Min., bei 1,2 g/kg 0,84 ‰ nach 200 Min. und bei 1,3 g/kg 0,32 ‰ nach 120 Min. nach dem Vorfallszeitpunkt.

2. Mittelschnelle Trinkweise (50-70 Min.)

Fallen bei diesem Trinkmodus Vorfall und Trinkende nahezu zusammen, so ist bei einer Alkoholkonzentration von 0,8 g/kg der maximale Abzug von 0,58 ‰ nach 120 Min. am Ende der Versuchsdauer vorzunehmen. Bei einer Konzentration von 1,15 g/kg beträgt der maximale Abzug 0,96 ‰ nach 120 Min., bei 1,6 g/kg 0,04 ‰ nach 210 Min.

Liegt der Vorfall 10 Min. nach Trinkende, so ist bei einer Konzentration von 0,8 g/kg der maximale Abzug von 0,54 ‰ nach 110 Min. am Ende der Versuchsdauer, bei 1,15 g/kg sind 0,75 ‰ nach 90 Min. abzuziehen, und bei 1,6 g/kg 0,39 ‰ nach 260 Min.

Findet der Vorfall 30 Min. nach Trinkende statt, so ist bei 0,8 g/kg zugeführtem Alkohol ein maximaler Abzug von 0,45 ‰ nach 90 Min. am Ende der Versuchsdauer zu machen, bei 1,15 g/kg von 0,64 ‰ nach 60 Min., und bei 1,6 g/kg von 0,35 ‰ bei 240 Min. ebenfalls am Ende der Versuchsdauer.

Liegt der Vorfall 60 Min. nach Trinkende, so ist bei 0,8 g/kg ein maximaler Abzug von 0,33 ‰ nach 60 Min. vorzunehmen, bei 1,15 g/kg von 0,49 ‰ nach 60 Min., und bei 1,6 g/kg von 0,36 ‰ nach 90 Min.

3. Langsamer Trinkverlauf (bis 2 Std.)

Bei der hier untersuchten Menge von 0,8 g/kg beträgt der maximale Abzug 0,4 % bei Versuchsende nach 60 Min., wenn Vorfall und Trinkende zusammenfallen.

Liegt der Vorfall 10 Min. nach Trinkende, so beträgt der maximale Abzug bei 0,8 g/kg ebenfalls 0,4 % bei Versuchsende nach 50 Min.

Ist der Vorfall 30 Min. nach Trinkende, so ist ein maximaler Abzug von 0,24 % nach Versuchsende bei 30 Min. vorzunehmen.

Die beschriebenen Ergebnisse sind in Tabelle 3 nochmals zusammengestellt.

Aus den einzelnen Kurvenabbildungen läßt sich ersehen, daß der maximale Abzug, um einen Vertrauensbereich von 99 % bzw. 99,9 % zu erzielen umso geringer ist, je näher der Zeitpunkt der Blutentnahme dem Vorfallszeitpunkt liegt. Je weiter Vorfallszeitpunkt und Blutentnahme auseinanderliegen, umso größere Abzüge vom Wert der BAK sind erforderlich um Vertrauensbereiche dieser Güte zu erhalten. Die Abweichungen, die bei einzelnen Abbildungen von diesem Verhalten zu beobachten sind, lassen sich durch die unterschiedliche, stark schwankende Anzahl der Einzelkurven erklären, die den Berechnungen zugrunde liegen. Ein gleichmäßiger Kurvenverlauf wurde beobachtet,

wenn eine große Anzahl Einzelkurven ausgewertet wurde.

Außerdem läßt sich aus den Kurven ablesen, daß die Streuung umso geringer ist, je länger der Vorfall nach Trinkende liegt. So ist z. B. bei einer Trinkmenge von 0,8 g/kg ein maximaler Abzug von 1,22 ‰ erforderlich, falls Trinkende und Vorfall nahe zusammenfallen, dagegen ein maximaler Abzug von nur 0,57 ‰ erforderlich, falls der Vorfall 60 Min. nach dem Trinkende stattfindet. Abweichungen in den einzelnen Abbildungen von diesem Verhalten, lassen sich wiederum auf statistische Schwankungen zurückführen.

Vergleicht man die maximal vorzunehmenden Abzüge, um eine Mindest-BAK zu erhalten, hinsichtlich verschiedener Trinkgeschwindigkeit, so findet sich daß der Abzug mit Abnahme der Trinkgeschwindigkeit geringer wird. Zum Beispiel bei einer zugeführten Alkoholmenge von 0,8 g/kg beträgt der maximale Abzug 1,22 ‰ nach 120 Min., bei schnellem Trinken, dagegen nur 0,58 ‰ nach 120 Min., wenn der Trinkverlauf mittelschnell war und Vorfall und Trinkende nahezu identisch waren.

Tabelle 2a: Abzüge bzw. Zuschläge vom Wert in der Blutprobe, um den wahrscheinlichsten Wert der BAK bei jeweils verschiedenen Alkoholmengen, schneller Trinkgeschwindigkeit und zeitlichen Beziehungen des Vorfalles zum Trinkende zu erhalten

Trinkmenge	0,4 g/kg	0,45 g/kg	0,5 g/kg	0,75 g/kg	0,8 g/kg	1,0 g/kg	1,2 g/kg	1,3 g/kg
Trinkgeschwindigkeit	s	s	s	s	s	s	s	s
Einzelkurven	7	12	18	10	58	54	8	4
Vorfall = Trinkende	45 (-) 0,39‰	45 (-) 0,49‰	45 (-) 0,42‰	30 (-) 0,69‰	60 (-) 0,51‰	60 (-) 0,54‰	60 (-) 0,74‰	90 (-) 1,11‰
Vorfall 10 Min n. Trinkende	30 (105) 0,22‰	30 (-) 0,32‰	30 (-) 0,24‰	20 (-) 0,35‰	45 (-) 0,29‰	45 (-) 0,29‰	75 (230) 0,36‰	90 (-) 0,74‰
Vorfall 30 Min n. Trinkende	10 (35) 0,05‰	10 (45) 0,02‰	10 (20) 0,04‰	+	30 (80) 0,09‰	30 (65) 0,1 %	60 (120) 0,13‰	60 (-) 0,22‰
Vorfall 60 Min n. Trinkende	+	+	+	+	+	+	30 (45) 0,04‰	45 (100) 0,11‰

Trinkgeschwindigkeit: s = schnell (0 - 30 Min.)

Zahlen ohne Klammer : Zeit in Minuten bei der der größte mittlere Abzug vorliegt

Zahlen in Klammer : Zeit in Minuten, nach der die Konzentration wieder gleich der Konzentration zum Vorfallszeitpunkt ist; wenn (-) angegeben, erreicht die Konzentration die BAK zum Vorfallszeitpunkt während der Versuchsdauer nicht mehr

Zahlen in ‰: Betrag des größten mittleren Abzugs

+ : Es ist kein Abzug, sondern ein Zuschlag erforderlich

Tabelle 2b: Abzüge bzw. Zuschläge vom Wert in der Blutprobe, um den wahrscheinlichsten Wert der BAK bei jeweils verschiedenen Alkoholmengen, Trinkgeschwindigkeiten und zeitlichen Beziehungen des Vorfalls zum Trinkende zu erhalten

Trinkmenge	0,8 g/kg	1,15 g/kg	1,6 g/kg	0,8 g/kg
Trinkgeschwindigkeit	mittel- schnell	mittel- schnell	mittel- schnell	lang- sam
Einzelkurven	4	5	5	11
Vorfall = Trinkende	60 (-) 0,09 ‰	60 (115) 0,2 ‰	30 (190) 0,3 ‰	20 (50) 0,07 ‰
Vorfall 10 Min n. Trinkende	45 (-) 0,06 ‰	45 (100) 0,17 ‰	20 (140) 0,21 ‰	10 (15) 0,02 ‰
Vorfall 30 Min n. Trinkende	30 (-) 0,05 ‰	30 (50) 0,06 ‰	+	+
Vorfall 60 Min n. Trinkende	+	+	+	

Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell (50 - 70 Min.)
langsam (bis 2 Std.)

Zahlen ohne Klammer : Zeit in Minuten bei der der größte mittlere Abzug vorliegt

Zahlen in Klammer Zeit in Minuten, nach der die Konzentration wieder gleich der Konzentration zum Vorfallszeitpunkt ist; wenn (-) angegeben, erreicht die Konzentration die BAK zum Vorfallszeitpunkt während der Versuchsdauer nicht mehr

Zahlen in ‰: Betrag des größten mittleren Abzugs
+ : Es ist kein Abzug, sondern ein Zuschlag erforderlich

Tabelle 3a: Abzüge vom Wert in der Blutprobe (Vertrauensbereich 99,9 %) bei jeweils verschiedenen Trinkmengen, schneller Trinkgeschwindigkeit und zeitlichen Beziehungen des Vorfalls zum Trinkende

Trink- menge	0,4 g/kg	0,45 g/kg	0,5 g/kg	0,75 g/kg	0,8 g/kg	1,0 g/kg	1,2 g/kg	1,3 g/kg
Trink- geschwin- digkeit	s	s	s	s	s	s	s	s
Einzel- kurven	7	12	18	10	58	54	8	4
Vorfall = Trinkende	115 0,22%	270 0,34%	20 0,8%	60 0,74%	120 1,22%	150 1,47%	260 0,89%	180 1,29%
Vorfall 10 Min n. Trinkende	45 0,28%	260 0,43%	110 0,55%	110 0,69%	110 1,0%	120 1,25%	250 1,15%	90 1,12%
Vorfall 30 Min n. Trinkende	85 0,2 %	240 0,58%	90 0,67%	90 0,6 %	90 0,84%	110 0,93%	230 1,08%	150 0,98%
Vorfall 60 Min n. Trinkende	55 0,21%	210 0,36%	60 0,53%	60 0,57%	60 0,57%	80 0,60%	200 0,84%	120 0,32%

Trinkgeschwindigkeit: schnell (0 - 30 Min.)

Zahlen in % :

Betrag des maximalen Abzugs vom %-Wert in der Blutprobe um die Mindest-BAK zu erhalten

Zahlen ohne Benennung :

Zeit in Minuten, bei der dieser maximale Abzug vorzunehmen ist

Tabelle 3b: Abzüge vom Wert in der Blutprobe (Vertrauensbereich 99,9 %) bei jeweils verschiedenen Trinkmengen, Trinkgeschwindigkeiten und zeitlichen Beziehungen des Vorfalls zum Trinkende

Trinkmenge	0,8 g/kg	1,15 g/kg	1,6 g/kg	0,8 g/kg
Trinkgeschwindigkeit	mittel- schnell	mittel- schnell	mittel- schnell	lang- sam
Einzelkurven	4	5	5	11
Vorfall = Trinkende	120 0,58 ‰	120 0,96 ‰	210 0,45 ‰	60 0,40 ‰
Vorfall 10 Min n. Trinkende	110 0,54 ‰	90 0,75 ‰	260 0,39 ‰	50 0,40 ‰
Vorfall 30 Min n. Trinkende	90 0,45 ‰	60 0,64 ‰	240 0,35 ‰	30 0,24 ‰
Vorfall 60 Min n. Trinkende	60 0,33 ‰	60 0,49 ‰	90 0,36 ‰	

Trinkgeschwindigkeit: mittelschnell (50 - 70 Min.)
langsam (bis 2 Std.)

Zahlen in ‰: Betrag des maximalen Abzugs vom ‰-Wert in der Blutprobe um die Mindest-BAK zu erhalten

Zahlen ohne Benennung: Zeit in Minuten, bei der dieser maximale Abzug vorzunehmen ist

F) ZUSAMMENFASSUNG

Zink und Reinhardt hatten 1972 eine Berechnungsart dargestellt, die es erlaubt bei einer Rückrechnung konkrete Aussagen über die Wahrscheinlichkeit der Blutalkoholkonzentration im Vorfallszeitpunkt zu machen. In der vorliegenden Arbeit wurden nach diesem Rechenprinzip 196 Kurven von Trinkversuchen ausgewertet, die der Literatur entnommen wurden. Dabei wurden unterschiedliche Mengen an zugeführtem Alkohol, verschiedene Trinkgeschwindigkeiten (schnell, mittelschnell, langsam) und unterschiedliche zeitliche Beziehungen zwischen Vorfall und Trinkende (Vorfall = Trinkende, Vorfall = 10 Min. nach Trinkende, Vorfall = 30 Min. nach Trinkende und Vorfall = 60 Min. nach Trinkende berücksichtigt.

Es wurde folgendes festgestellt:

Je näher ein Vorfall dem Trinkende gelegen ist, desto größer werden die Abzüge vom Wert in der Blutprobe, wenn der wahrscheinlichste Wert der BAK im Vorfallszeitpunkt festgestellt werden soll (Vertrauensbereich 99 %).

Die Größe des mittleren Abzugs nimmt mit der Geschwindigkeit der Alkoholaufnahme zu.

Die Größe der mittleren Abzüge steigt mit zunehmender Trinkmenge. Die Streuung bei einem Vertrauensbereich von 99 % bzw. 99,9 % ist umso geringer, je früher die Blut-

entnahme nach dem Vorfall erfolgt, und je später der Vorfall nach dem Trinkende gelegen ist.

G) LITERATURVERZEICHNIS

1. ABELE, E.:
Der Alkoholspiegel im Blut unter verschiedenen Bedingungen.
Gustav Fischer, Jena 1938
2. ABELE, G.:
Die Abhängigkeit des Faktors β von der Konzentrationshöhe.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 44, 374 (1955)
3. ABELE, G., KROPP, R.:
Der Anstieg der Blutalkoholkonzentration nach dem Trinken von Schnaps (38-40 Vol.%).
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 48, 68 (1958)
4. BERGER, K.:
Einwirkung von Wasser- und Glaubersalzlösung auf die Blut- und Atemalkoholkurve in der resorptiven Phase.
Dissertation Heidelberg 1953
5. BERGMANN, G.:
Vergleichende Blut- und Urinalkoholuntersuchungen zur Bestimmung des Verlaufs der Blutalkoholkurve.
Dissertation Erlangen 1951
6. BERNHARD, C.G., GOLDBERG, L.:
Aufnahme und Verbrennung des Alkohols bei Alkoholisten.
Acta Medica Scandinavica Vol. LXXXVI/fasc. II-IV, S. 152, Stockholm 1935

7. BESEKE, H.D.:
Kritische Untersuchungen über eine Ernüchterungsmittel.
(Promille-Ex).
Dissertation Bonn 1961
8. BIEHL, K.P.:
Experimentelle Untersuchung über den Verlauf der
Blut- und Atemalkoholkurve unter verschiedenen
Bedingungen.
Dissertation Bonn 1960
9. BÖHMER, K.:
Die Einwirkung einiger Arzneimittel auf den Verlauf
der Blutalkoholkurve.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 30, 205 (1938)
10. BSCHOR, F.:
Studien über den Ablauf der Alkoholintoxikation
unter besonderer Berücksichtigung der pharmako-
psychologischen Beziehungen in der Resorptions-
phase bei Alkoholgewöhnten.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 40, 399 (1950/51)
11. CASPERS, M., ABELE, G.:
Hirnelektrische Untersuchungen zur Frage der
quantitativen Beziehungen zwischen Blutalkohol-
gehalt und Alkoholeffekt.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 6, 492 (1956)
12. DOTZAUER, G.:
Bemerkungen zur Diskussion der aufgeworfenen
Probleme.
Blutalkohol 6, 426 (1969)

13. ELBEL, H., LIECK, G.:
Alkoholresorption nach Nahrungsaufnahme
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 26, 270 (1936)
14. ELBEL, H.:
Die wissenschaftlichen Grundlagen der Beurteilung
von Blutalkoholbefunden.
Georg Thieme, Leipzig 1937
15. ELBEL, H., SCHLEYER, F.:
Blutalkohol.
Georg Thieme, Stuttgart 1956
16. FORSTER, B., SCHULZ, G., STARCK, H.J.:
Untersuchung über den Blutalkoholabbau und seine
forensische Bewertung.
Blutalkohol 1, 2 (1961/62)
17. FREUDENBERG, K., MALLACH, H.J.:
Bemerkungen über die Konstanten c_0 und r von Widmark.
Blutalkohol 3, 372 (1965/66)
18. GERCHOW, J.:
Stellungnahme zum Problem der Rückrechnung.
Blutalkohol 5, 608 (1968)
19. GERCHOW, J., STEIGLEDER, E.:
Zur Frage der Resorptionsgeschwindigkeit und der
Rückrechnung bei kurzen Trinkzeiten.
Blutalkohol 1, 43 (1961/62)

20. GERCHOW, J., SACHS, V.:
Die gesetzmäßigen Beziehungen zwischen Alkoholkonzentration, Zeit und klinisch festgestellter Trunkenheit.
Dtsch. Z. ges. gericht. Med. 51, 532 (1961)
21. GRAEFE, W.:
Über den Einfluß der Nahrung auf die Blutalkoholkonzentration in der Resorptionsphase.
Dissertation Heidelberg 1953
22. GRAF, O., FLAKE, E.:
Zur Frage des Verlaufs der Alkoholblutkonzentration nach Alkoholgaben.
Arbeitsphysiologie Berlin 1933
23. GRÜNER, O.:
Der Einfluß von Körperwasser- und Blutverschiebungen auf den Verlauf der Blutalkoholkurve.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 47, 276 (1958)
24. GRÜNER, O.:
Beeinflußbarkeit der Alkoholresorption durch psychische Faktoren.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 45, 401 (1956)
25. GRÜNER, O., LUDWIG, O.:
Zur BAK-Rückrechnung.
Blutalkohol 8, 207 (1971)
26. GRÜNER, O., LUDWIG, O., BAUCH, G.:
Über den Verlauf der Blutalkoholkurve nach Nikotingenuß.
Blutalkohol 5, 254 (1968)

27. HAGEDORN, E., STEIGLEDER, E.:
Statistische Untersuchungen über die Beziehungen
zwischen Trinkende und Resorption anhand von
doppelten Blutentnahmen.
Blutalkohol 5, 468 (1968)
28. HANDWERK, W.:
Der Blutalkohol nach Genuß alkoholischer Getränke
unter verschiedenen Resorptionsbedingungen.
In: Pharmakologische Beiträge zur Alkoholfrage, Heft 2
Gustav Fischer, Jena 1927
29. HECKENKAMP, G.:
Über das Zurückrechnen aus Blutalkoholwerten nach
fraktionierter Alkoholaufnahme.
Dissertation Bonn 1951
30. HETZEL, F.:
Experimentelle Untersuchungen über die Konstanz
der Alkoholresorption.
Dissertation Bonn 1950
31. HILGERMANN, R., SCHLEYER, F.:
Über die Beziehungen zwischen Untersuchungsergeb-
nissen von Doppelblutentnahmen und der Analysen-
präzision.
Blutalkohol 8, 33 (1971)
32. HINCKERS, H.J.:
Experimentelle Untersuchungen am Blutserum über
die Veränderungen des Wasserhaushaltes nach
Alkoholgaben.
Dissertation Bonn 1964

33. HINCKERS, H.J.:
Kontinuierliche, automatische Alkoholbestimmung
in vivo.
Blutalkohol 5, 342 (1968)
34. JUNGMICHEL, G.:
Alkohollbestimmung im Blut.
Carl Heymanns, Berlin 1933
35. JANSSEN, W., KLEIN, H.:
Zur gegenwärtigen Situation der Blutalkoholbegut-
achtung.
Hamburger Ärzteblatt 23, 324 (1969)
36. KNÜPLING, H.:
Schematische oder differenzierte Rückrechnung
von Blutalkoholwerten ?
Blutalkohol 6, 413 (1969)
37. KNÜPLING, H.:
Eine kritische Stellungnahme zu dem vom Bundes-
gesundheitsamt empfohlenen Rückrechnungsverfah-
ren nach Freudenberg.
Blutalkohol 7, 209 (1970)
38. KRAULAND, W., MAILACH, H.J., H. GOSSOW und
FREUDENBERG, K.:
Über die Abhängigkeit der Blutalkoholkonzentration
von Trinkmenge, Alter, Gewicht und Nahrungskarenz.
Blutalkohol 2, 293 (1963/64)

39. KROPP, R.:
Die Resorptionsgeschwindigkeit des Alkohols bei
Gabe von Weinbrand, Doppelkorn und Steinhäger
(38-40 Vol.%).
Dissertation Münster 1957
40. KUGLER, H.:
Vergleichende Alkoholbestimmung im menschlichen
Blut und Urin.
Dissertation Leipzig 1935
41. KÜRZINGER, R.:
Die Rückrechnung auf den Tatzeitpunkt bei Trun-
kenheitsdelikten.
Das Deutsche Gesundheitswesen, 16. Jg. 1923
VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1961
42. LECHNER, W.:
Statistische Untersuchungen über den Zeitpunkt
des Resorptionsmaximums nach Alkoholaufnahme.
Dissertation Marburg 1970
43. LEITHOFF, H.:
Die Aufstellung von Blutalkoholkurven im Trink-
versuch mit einer neuen Methode der kontinuier-
lichen Blutalkoholbestimmung.
Blutalkohol 2, 541 (1963/64)
44. LÜTH, K.F.:
Untersuchungen über die Alkoholkonzentration
nach Alkoholgaben bei 10 eineiigen und 10
zweieiigen Zwillingspaaren.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 3, 145 (1939/40)

45. MAILÄNDER, K.:
Verlauf der Blutalkoholkurve nach bekannten kleineren Mengen von Bier, Wein, Schnaps, ohne vorherige Alkoholzufuhr und in der Eliminationsphase nach einer größeren vorherigen Alkoholzufuhr.
Dissertation Heidelberg 1954
46. MARTIN, L.:
Richter und Rückrechnung.
Blutalkohol 7, 89 (1970)
47. NAEVE, W., BRINKMANN, B.:
Blutalkoholspiegel und Trunkenheitsgrad nach "Sturztrunk".
Blutalkohol 8, 42 (1971)
48. PONSOLD, A., HEITE, H.J.:
Statistische Untersuchungen über die Höhe des Blutalkoholabfallwertes ("Abbauwertes") im Hinblick auf die Rückrechnung.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 50, 228 (1960)
49. PUTSCHER, O.:
Der Anstieg der Alkoholkonzentration im Blut nach dem Trinken von Bier.
Dissertation Münster 1960
50. RAUSCHKE, J.:
Über die Eignung von "Alkohol Minus" (ALMI) als Ernüchterungsmittel.
Blutalkohol 5, 221 (1968)
51. RAUSCHKE, J.:
Über die Blutalkoholkurve im Stadium der Resorption.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 41, 474 (1952)

52. RAUSCHKE, J., JANSSEN, W.:
Blutalkoholkurve und Trinkgewohnheiten.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 55, 265 (1964)
53. ROBLJEK-PRIVERSEK, R.:
Die Differenz zwischen tatsächlicher und nach
Widmark theoretisch errechneter Blutalkoholkurve.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 46, 740 (1958)
54. SCHIMPF, H.:
Die Bedeutung der gleichzeitigen Blut- und Urin-
alkoholuntersuchung für die Feststellung des
Verlaufs der Blutalkoholkurve.
Dissertation Erlangen 1950
55. SCHLEYER, F., LECHNER, W.:
Ergebnisse statistischer Untersuchungen über den
Beginn des linearen Abfalls von Blutalkoholkurven.
Blutalkohol 7, 239 (1970)
56. SCHLEYER, F., WICHMANN, D.:
Über die Beziehungen zwischen dem Intervall vom
angeblichen Alkoholkonsumende bis zur Blutent-
nahme und dem Ausmaß der stündlichen Blutalkohol-
senkung.
Blutalkohol 1, 234 (1961/62)
57. SCHWEISHEIMER, W.:
Der Alkoholgehalt des Blutes unter verschiedenen
Bedingungen.
Deutsches Archiv für klinische Medizin,
Heft 3 und 4, 271
F.C.W. Vogel, Leipzig 1913

58. SCHWEITZER, H.:
Statistische Untersuchungen zur Alkoholelimination
an 1512 Doppelentnahmen.
Blutalkohol 5, 73 (1968)
59. SCHWERD, W.:
Der forensische Wert einer doppelten Blutentnahme.
Blutalkohol 5, 441 (1968)
60. SIEVERS, A.:
Experimentelle Untersuchungen über Aufnahme, Ver-
teilung und Verbrennung des Alkohols im menschlichen
Körper.
Dissertation Göttingen 1937
61. STEIGLEDER, M., WILLE, R.:
Sind situationsnachahmende Trinkversuche sinnvoll ?
Blutalkohol 2, 489 (1964)
62. TUOVINEN, P.J.:
Über den Alkoholgehalt des Blutes unter verschiede-
nen Bedingungen.
Walter de Gruyter & Co., Berlin-Leipzig 1930
63. TROPF, J.:
Über den Einfluß von Speck auf Alkoholresorption und
Ausscheidung.
Dissertation Heidelberg 1952
64. WALTER, U.:
Über die Beeinflußbarkeit des Alkoholgehalts im
Blut durch Arzneimittel.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 30, 243 (1938)

65. WEBER, H.:
Über den Einfluß des Olivenöls auf Alkohol-
resorption und Ausscheidung.
Dissertation Heidelberg 1952
66. WEINIG, E., SCHWERD, W.:
Die Berechnung der Blutalkoholkonzentration zur
Tatzeit und ihr Maximumbereich.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 44, 55 (1955)
67. WICHELHAUS, E.:
Über den Verlauf der Blutalkoholkurve bei pro-
trahierter Aufnahme und nach Magenfüllung.
Dissertation Bonn 1951
68. WIDMARK, E.M.P.:
Die theoretischen Grundlagen und die praktische
Verwendbarkeit der gerichtlich-medizinischen
Alkoholbestimmung.
Urban & Schwarzenberg, Berlin-Wien 1932
69. WILLE, R., STEIGLEDER, E.:
Zur Frage der Rückrechnung von niedrigen Blut-
alkoholkonzentrationen.
Blutalkohol 3, 419 (1965/66)
70. WILLNER, K.:
Alkoholverteilungsfaktor und Umwelttemperatur.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 50, 428 (1960)
71. WISSMANN, Chr.:
Über den Verlauf der Reaktionsleistungskurve und
ihr Verhältnis zur Blutalkoholkurve im an- und
abklingenden Stadium der leichten Alkoholbeein-
flussung.
Dissertation Heidelberg 1952

72. WOHJAN, H.:

Der Maximumbereich von Blutalkoholkurven nach Korn-, Wein- und Biergenuß bei einer Belastung von 1 g Alkohol/kg Körpergewicht.

Blutalkohol 9, 159 (1972)

73. WUERMELING, H.-B.:

Alkoholresorption und Blutalkoholgehalt.

Habilitationsschrift, Freiburg/Brsg. 1966

74. ZINK, P., REINHARDT, G.:

Über die Ermittlung der Tatzeit-BAK bei noch nicht abgeschlossener Resorption.

Blutalkohol 9, 353 (1972)

Den Herren Vorständen und kommissarischen Vorständen des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg, während der Anfertigung meiner Dissertation, Prof. Dr. Dr. E. Weinig, Prof. Dr. W. Schwerd, Prof. Dr. H.-B. Wuermeling möchte ich für die Arbeitsmöglichkeit im Institut danken, ebenso Herrn Prof. Dr. H.-B. Wuermeling für die Übernahme des Korreferates.

Herrn Priv.-Doz. Dr. Zink und Herrn Priv.-Doz. Dr. Reinhardt danke ich herzlich für die Überlassung des Themas, ihr überaus freundliches Entgegenkommen und ihre große Hilfsbereitschaft.

Lebenslauf

Name: Helga Vohwinkel geb. Finkenzeller
geb. am: 19. Februar 1948
in: Neuburg/Donau
Name der Eltern: Johann Finkenzeller, Landwirt
und Ehefrau Walburga, geb. Kempfle
Heirat: 30. März 1973
Medizinalassistent Dr. med. Volker
Vohwinkel
Staats-
angehörigkeit: deutsch
Schulausbildung: 5 Jahre Volksschule in Zell bei
Neuburg/Donau
9 Jahre Mathematisch-Naturwis-
senschaftliches Gymnasium in
Neuburg/Donau
Studiengang: Seit Wintersemester 1968 Studium
der Medizin in Erlangen
Prüfungen: Abitur 23.7.1968
Physikum 11.3.1971
Staatsexamen

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen, Hauptstr. 109 (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990